Kimmo Rousku - Jyrki Kivimäki

OPTIMOINTI ja VIRITTELY

TEHO-CD:n päävalikko

Suomen Atk-kustannus Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tämän julkaisun jäljentäminen ilman tekijän kirjallista lupaa painamalla, monistamalla, äänittämäll tai muulla tavoin on tekijänoikeuslain mukaisesti kielletty.

Copyright

Kirjoittajat	Kimmo Rousku Jyrki Kivimäki
Kustantaja	Suomen ATK-kustannus Oy PL 68 02601 ESPOO Puhelin (90) 512 1307 Telekopio (90) 512 1276
Taitto	Kimmo Rousku
ISBN	951-762-260-0
Sähköinen laitos	Suomen ATK-kustannus Oy Helsinki 1995

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO 1

KIRJAN LUKUOHJE 3

TIEDOSTOLEVYKKEEN VARMUUSKOPIOINTI 4

OHJELMIEN ASENTAMINEN 5

1. PC-MIKROLAITTEISTO 7

1.1 PC:n historia 7

1.2 PC-mikron rakenne 8
1.2.1 Äitikortti 9
1.2.2 Mikroprosessori 10

1.3 Laitemallit 13
1.3.1 PC-malli 13
1.3.2 AT-malli 13
1.3.3 386-Malli 13
1.3.4 486-Malli 14
1.3.5 Pentium eli 586-malli 15

1.4 Muistityypit 16
1.4.1 Mitä on megatavu, kilotavu, tavu, bitti? 16
1.4.2 Keskusmuisti 19
1.4.3 Rom-muisti 21
1.4.4 Ram-muisti 22
1.4.5 Cmos-muisti 23

1.5 Muistipiirit 25
1.5.1 Pankit 25
1.5.2 Eri muistipiiriratkaisut 26
1.5.3 Staattinen ja dynaaminen muisti 27
1.5.4 Muistin nopeus 28

1.6 Apumuistit 30

1.7 Mikron teknisen suorituskyvyn parantelu 33
1.7.1 Prosessori 33
1.7.2 Ylikellotus 34
1.7.3 Välimuisti 35
1.7.4 Ram-muisti 36
1.7.5 Kiintolevy ja ohjain 38
1.7.6 Näytönohjain 42
1.7.7 Väylä 44
1.7.8 Verkkokortti 45
1.7.9 CD-ROM-lukulaite 45

1.7.10 Kirjoittimet 46

1.7.11 Setup-asetukset 47
hidden refresh 52
slow refresh 52
single ale enable 52
keyboard reset control 52
master mode byte swap 52
at cycle wait state 53
memory read wait state 53
memory write wait state 53
cache write wait state 53
cache read wait state 53
cacheable ram address range 53
video bios area cacheable 54

1.7.12 Nopeustestit 57

2. MS-DOS JA MUISTINHALLINTA 63

2.1 Muistilajit 63
2.1.1 Perusmuisti 63
2.1.2 Ylämuisti 68
2.1.3 Laajennettu muisti 72
2.1.4 Jatkettu muisti 74

2.2 Muistiprotokollat 75
2.2.1 EMS-muisti 75
2.2.2 XMS-muisti 76
2.2.3 HMA-muisti 77
2.2.4 VCPI-laajennus 78
2.2.5 DPMI-laajennus 78
2.2.6 Interrupt 15-rajapinta 79

2.3 Muistinhallinta eri prosessoreilla 80
2.3.1 PC-mallit 8088/8086 80
2.3.2 AT-malli 80286 81
2.3.3 386/486/Pentium-mallit 82
2.3.4 Muistin pirstoutuminen 86
2.3.5 Muistialueen poissulkeminen 88
2.3.6 Muistialueen sisällyttäminen 90

2.4 MS-DOS 5.0/6.x 92
2.4.1 Käynnistystapahtumat 93
2.4.2 Config.sys 96
2.4.3 Autoexec.bat 101

2.4.4 Multiconfig 106
2.4.5 Ympäristömuuttujat Config.sys:issä 112
2.4.6 Komentotulkin ja käynnistyskomentojonon määritteleminen 113
2.4.7 Ympäristöuuttujat 114
2.4.7.1 Set 114
2.4.7.2 Path 115
2.4.7.3 Prompt 117
2.4.7.4 Temp ja väliaikaistiedostojen poisto 118
2.4.7.5 Dircmd 119
2.4.7.6 Winpmt 120
2.4.7.7 Windir 120
2.4.7.8 Config 121
2.4.7.9 Comspec 122
2.4.7.10 Copycmd 122

2.5 MS-DOS:in komennot ja laiteohjaimet 123
2.5.1 Buffers 124
2.5.2 DblSpace 125
2.5.3 DrvSpace 129
2.5.4 Defrag 133
2.5.5 Device 135
2.5.6 Devicehigh 137
2.5.7 Dos 139
2.5.8 Emm386 140
2.5.9 Fcbs 141
2.5.10 Files 142
2.5.11 Include 143
2.5.12 Lastdrive 144
2.5.13 Loadhigh (lh) 145
2.5.14 Mem 147
2.5.15 Memmaker 148
2.5.16 Menucolor 149
2.5.17 Menudefault 150
2.5.18 Menuitem 151
2.5.19 Mscdex 153
2.5.20 Msd 154
2.5.21 Scandisk 155
2.5.22 Smartdrv.exe 157
2.5.23 Stacks 160
2.5.24 Submenu 161
2.5.25 Switches 162
2.5.26 Undelete 163
2.5.27 Unformat 165
2.5.28 Emm386.exe -laiteohjain 167
2.5.29 Himem.sys -laiteohjain 171
2.5.30 Dblspace.sys ja drvspace.sys-laiteohjaimet 173

2.5.31 Ramdrive.sys-laiteohjain 174
2.5.32 Setver.exe-laiteohjain 175
2.5.33 Smartdrv.exe-laiteohjain 175

2.6 Muistinhallintaohjelmat 177
2.6.1 Msd 178
2.6.2 Mem 183
2.6.3 Memmaker 192
2.6.4 QEMM 200
2.6.5 386Max 212

2.7 Kiintolevyt 219
2.7.1 Undelete 220
2.7.2 Unformat 224
2.7.3 Scandisk 228
2.7.4 Defrag 236
2.7.5 Kiintolevyn tuplaus 240
2.7.6 Doublespace 242
2.7.7 Drivespace 253
2.7.8 Stacker ja Superstor 255

2.8 Optimointi 256
2.8.1 Vapaan perusmuistin kasvatus 256
2.8.2 EMS-muistia käyttävät ohjelmat 257
2.8.2 RAM-levyn käyttö 257
2.8.3 Kiintolevyn välimuisti 258
2.8.4 Ansi-näytönohjaimen korvikkeet 261
2.8.5 Tiedostojen poistaminen kiintolevyn alihakemistoista 262
2.8.7 RAM-levyn käyttäminen 267
2.8.8 Levyn korjaus ja huolto 269
2.8.9 Yleisiä optimointiohjeita 270
Esimerkki optimoinnista 277
2.8.10 Peliohjelmat 320
2.8.11 Lähiverkko 321
2.8.12 MS LAN manager 323
2.8.13 MS Net 342
2.8.14 Novell Netware 343
2.8.15 TCP/IP 351

2.9 Ongelmatilanteet 357
2.9.1 Kaksoiskäynnistys ja CD-ROM lukulaite 357
2.9.2 Vaihdettava / korttikiintolevy 359
2.9.3 Verkkokortti 360
2.9.4 VCPI-ohjelmat 360

2.9.5 IBM PS/2-koneet 362
2.9.6 Shadow- eli varjomuisti 363
2.9.7 Varatut muistialueet ylämuistissa eri korteilla 364
2.9.10 Käynnistys- eli buuttilevyke 368

3. WINDOWS - OPTIMOINTI & VIRITTELY 371

3.1 Windows 3.1x:n perusasetukset 372
3.1.1 Asentaminen 372
3.1.2 Asennuksen jälkeen 374
3.1.4 Asennusongelmat 382
3.1.5 Käynnistys 384
3.1.6 Tiedostot 386
3.1.7 Ini-tiedostot 388

3.2 Muistinhallinta 389
3.2.1 Windowsin resurssit 389
3.2.2 Näennäismuisti 391
3.2.3 32-Bitin levyosoitus 395
3.2.4 System-asetukset 397
3.2.5 Perusmuistiin vaikuttavat asetukset 399
3.2.6 Ylämuistiin vaikuttavat asetukset 399
3.2.7 EMS-muistiin vaikuttavat asetukset 401
3.2.8 Jatkettuun muistiin vaikuttavat asetukset 402
3.2.9 TSR-ohjelmat 402
3.2.10 Translaatiopuskurit 403
3.2.11 PIF-editor 404

3.3 Optimointi 408
3.3.1 Ohjaimien lataaminen 409
3.3.2 Muistin tehokas hyödyntäminen 411
3.3.3 Kiintolevyn välimuisti 415
3.3.4 Näennäismuisti 417
3.3.5 Moniajon ajoittaminen 421
3.3.6 Kiintolevyn tiivistäminen 422
3.3.7 RAM-levyn käyttäminen 422
3.3.8 Tarpeettomien tiedostojen poistaminen 423

3.4 Työryhmä-Windows (Windows for Workgroups) 3.11 424
3.4.1 Laitteistovaatimukset 424
3.4.2 Asentaminen 425
3.4.3 Asennusohjelma 429
3.4.4 Asennusongelmat 430
3.4.5 Käynnistyminen 435
3.4.6 VxD-ohjaimet 437

3.4.7 Näennäismuisti 438

3.5 Sovellusten käyttämät ini-tiedostot 440

4. WINDOWS NT 443

4.1 Järjestelmänhallinta 445
4.2 Rekisteröintieditori 453
4.3 PIF-editori 454
4.4 Resurssienvalvonta 458
4.5 Levynhallinta 459
4.6 Winmsd 460
4.7 Dr Watson 461
4.8 NT:n komentorivi 462

5. OS/2-VERSIO 2.1 465

5.1 Perusasetukset 465
5.2 Config.sys 467
5.3 Boot 473

6. KOMENTOJONOKIELI 475

6.1 Komentojonojen tekeminen 478
6.1.1 Näytöstä tiedostoon 478
6.1.2 Edlin 479
6.1.3 Edit 480
6.1.4 Komentojonojen tallentaminen 485
6.1.5 Komentojonon suojaaminen 485
6.1.6 Komentojonon piilottaminen 486

6.2 Komentojonokielen käskyt 487
6.2.1 @ 488
6.2.2 Call 489
6.2.3 Echo 492
6.2.4 For...In...Do 494
6.2.5 Goto 496
6.2.6 If 498
6.2.7 Pause 501
6.2.8 Rem 502
6.2.9 Shift 503

6.3 Parametrit 504

6.4 Ympäristömuuttujat 508

6.5 Errorlevel 511

6.6 Choice 514

6.7 Tulostuksen uudelleenohjaus 515

6.8 Putket 517
6.8.1 More 517
6.8.2 Find 518
6.8.3 Sort 518

6.9 Komentojonokielen rakenteet 520
6.9.1 Peräkkäisrakenne 520
6.9.2 Valintarakenne 523
6.9.3 Toistorakenne 524

6.10 Komentojonoihin liittyviä virheilmoituksia 525

6.11 Ohjausmerkit ja laiteohjaimet 526
6.11.1 Yleisimpiä ohjausmerkkejä 526
6.11.2 Kirjoittimen sivunsyöttö 527
6.11.3 Äänimerkki 528
6.11.4 Laiteohjain NUL 528
6.11.5 Ansi.sys 529
6.12.1 Format 530
6.12.2 Doskey 531
suosikkimakrot 533
6.12.3 Choice 534
6.12.4 Mem 535
6.12.5 Mode 536
6.12.6 Chkdsk 537
6.12.7 Date ja time 538

6.13 Komentojonojen käytännön soveltaminen 539
6.13.1 Hakupolun käsittely 539
datatiedostojen hakeminen append-komennolla 540
append-hakupolun tallennus 540
6.13.2 Tiedostojen käsittely 541
tiedostolista kirjoittimelle 541
tiedostolista tiedostoon 541
tiedostonimen etsiminen 541
tekstin etsiminen tekstitiedostoista 541
tiedostojen poistaminen eri hakemistoista 541

6.13.3 Laitteiston käsittely 542
levyaseman tarkistaminen 542
yhteenveto laitteistosta 543
loki mikron käynnistyksestä 544
komentojen ajastus 545
kuukausi esille 546
tunti esille 548
6.13.4 Varmistuskopiointi 549
arkistointimääre 549
tiedostojen kopioiminen useammalle levykkeelle 549
varmistuksen suoritus viikonpäivän mukaan 551
varmistuksen suoritus kellonajan mukaan 553

6.14 Lähiverkko 554
6.14.1 Yhteiskäyttöiset ohjelmat ja komentojonot 554
6.14.2 Loki ohjelmien käytöstä 554
6.14.3 Käyttäjäkohtaiset ohjelmien käynnistykset 556
6.14.4 Käyttäjäkohtaiset asetukset 557
6.14.5 Työaseman päivitykset 558

6.15 Windows 560
6.15.1 Windows:in ympäristömuuttujat 560
winpmt 560
6.15.2 Ohjelmien lisäys ja ympäristömuuttujat 560
6.15.3 Komentojonojen käyttö Windowsissa 561
6.15.4 Winstart.bat 562

6.16 Komenojonokomennot - kielioppi 565
6.16.1 Break 565
6.16.2 Call 566
6.16.3 Choice 567
6.16.4 Command 570
6.16.5 Echo 572
6.16.6 Find 573
6.16.7 For 575
6.16.8 Goto 576
6.16.9 If 577
6.16.10 More 579
6.16.11 Numlock 580
6.16.12 Path 581
6.16.13 Pause 583
6.16.14 Prompt 584
6.16.15 Rem (remark) 586
6.16.16 Set 587
6.16.17 Shift 589
6.16.18 Sort 590

7. ESIMERKIT & LIITTEET 593

7.1 Autoexec.bat - config-sys -analysointiohjelma 593
7.2 Autoexec-config-esimerkit 594

8. SANASTO 628

HAKEMISTO 649

JOHDANTO

Vuosien varrella pitämillämme mikrotukihenkilökursseilla on yleensä aina yksi aihe kiinnostanut muita enemmän - PC-mikron muistinhallinta. Muistinhallinnasta on puhuttu pitkään ja kirjoitettu paljon alan lehdissä, mutta siitä huolimatta se edelleen herättää paljon kysymyksiä. Tämän kirjan tarkoituksena on poistaa kaikki epäselvyydet mitä PC-mikron muistinhallintaan liittyy.

Olemme pääasiassa käsitelleet syvällisellä tasolla MS-DOS-käyttöjärjestelmää ja sen uusinta versiota 6.22, mutta suurin osa esitetyistä asioista on sovellettavissa myös aiempiin MS-DOS-versioihin. Lisäksi olemme käsitelleet yleisellä tasolla OS/2 2.x- ja Windows NT-käyttöjärjestelmien muistinhallintaa.

Mikrotietokonejärjestelmän optimoiminen huippusuorituskykyynsä on hyvin mielenkiintoinen aihe, jonka ympärillä esiintyy turhan paljon mystiikkaa. Olemme pyrkineet esittelemään eri optimointimenetelmiä alkaen muistipiirien nopeuksista päättyen kiintolevyn turhien tiedostojen poistamiseen.

Vielä yksi paljon puhuttu - mutta muuten vähän sivuttu aihe - on komentojonojen laatiminen. Niiden avulla kuka tahansa DOS-käyttöjärjestelmän perusteet omaava käyttäjä pystyy helposti parantamaan mikronsa suorituskykyä ja ennen kaikkea käyttömukavuutta. Oletamme, että kirjan lukija hallitsee DOS-käyttöjärjestelmän peruskomennot sekä jonkin tiedostojen muokkausohjelman, esimerkiksi MS-DOS 5.0/6.x-käyttöjärjestelmän mukana tulevan EDIT-ohjelman käytön.

Toivomme, että tämän kirjan avulla voimme vähentää mikrojen muistinhallinnan ympärillä liittyvää epäselvyyttä ja siten auttaa käyttäjiä saamaan mikroistaan parhaan mahdollisen tehon.

Erikoiskiitoksemme menevät Reima Flyktmanille. Haluamme kiittää myös Timo Salmista Novell-testiympäristön järjestämisestä Oy Hackman Arabia Ab:lla. Terveisemme menevät Pekka Niikkoselle, Microsoft Corp., Redmont WA.

Jyrki Kivimäki toteaa Jah Wobble's Invaders of the Heart-yhtyeen Take me to God-CD-levyn (Island 74321 20568 2) stimulantin vaikutuksen kirjoitustyössä. Poikkeuksellisesti Kimmo haluaa myös osoittaa kiitoksensa kaikille lähiystävilleen tuesta ja ymmärtämyksestä tämän raskaan projektin eri vaiheissa.

Kirjan mukana seuranneesta elektronisesta Vinkkioppaasta löydät tekijöiden sähköpostiosoitteet mahdollisten parannusehdotusten ja kysymysten lähettämistä varten. Toivomme, että täytät myös kirjan palautelomakkeen Vinkkioppaan lopusta!

Helsinki - Savio - Espoo 24.6.1992 - 1.4. - 30.11.1995 - all day long

Kimmo Rousku Jyrki Kivimäki

TEKO-OHJE

Kirjan tekemisessä on käytetty mm. seuraavia apuvälineitä:

Softa: MS-DOS versiot 3.30-6.22, OS/2 1.3-2.1, Windows 3.0-3.11, WFW 3.1-3.11, Windows NT ja NT AS 3.1, Windows NT Workstation 3.5 ja Windows NT Server (Daytona), Chicago, Tech Net, Tech Ed, Developer's Network, WP 5.1/6.0 DOS/Win, Win/WFW Resource Kit 3.1/3.11, PCTools 4.3-9.0, Norton Utilities 4.5-8.0, PKZip 2.x, Workgroup Connection/Add-On, 3Com 3+Open 1.1, Novell Netware 3.11, 3.13 ja 4.01 ja WinFax

Hardis: 1 kpl homebrew Pentti, 6 kpl homebrew 486/66, Compaq Deskpro 486/33m, Compaq Deskpro 386S/16, Compaq Deskpro 386/25, Compaq ProSignia 486/66, Compaq Pro-Liant (Pentium), Compaq SystemPro m840, ICL MikroMikko Ergo 4d60, 3 kpl WangTek DAT, AST 17" SVGA-LR, Texas Instruments OmniLaser 2115, Nokia F-1000 Kyocera, 3 kpl Toshiba CD-ROM, 1 kpl 3Com MultiConnect, 1 kpl 3Com NetBuilder, useita kilometrejä kaapeleita (IBM Type 1, 10BASE2, 10BASE5), joitakin 3Com EtherLink II, II/16 ja III, Token Ring-verkko, 6 erilaista faxmodeemia, SoundBlaster Pro; yhteensä 544 Mt RAM ja 16 Gt HD, sekä ennenkaikkea ikivanhat hieman viritetty Luxman L-116A-vahvistin (á 320 W /kanava /8 ohm), Yamaha CD-X1 ja BBS/485S-kaapit. Mobira Cityman 900 (alkuperäinen Halko-malli).

Kirjallisuus: Secure Computing, Byte, PC Magazine, LAN Technology, LAN Magazine, Infoworld, LAN Times, Dr Dobb's, Microsoft Systems Journal, Exploring Windows NT, Running Windows NT (MS Press), Peter Norton's PC Problem Solver (Brady), MS-DOS to the Max (MS Press), Windows NT Answer Book (MS Press), Gary Larsonin Far Side-sarja, Helsingin Sanomat ja kaikkea muuta.

KIRJAN LUKUOHJE

Kirja jakaantuu 8 lukuun. Ensimmäisessä luvussa selvitetään PC-mikron syntyhistoria ja perusosat. Samoin siinä käsitellään erilaiset käytettävissä olevat muistityypit ja laitetasolla tapahtuva mikron suorituskyvyn parantelu.

Toisessa luvussa paneudutaan DOS-tasolla tapahtuvaan muistinhallintaan ja tehokkuuden optimointiin. Luvussa käsitellään mm. kaikki käytettävissä olevat muistinhallintamenetelmät, apuohjelmat ja laiteohjaimet sekä kaupalliset muistinhallintaohjelmat.

Kolmas luku sukeltaa Windowsin optimointiin ja virhetilanteiden selvittelyyn alkaen oikeaoppisesta Windowsin asennuksesta päätyen INI-tiedostoihin tehtäviin asetuksiin.

Neljännessä luvussa selvitetään keskeisimpiä Windows NT-käyttöjärjestelmän optimointiin liittyviä tekijöitä.

Viidennessä luvussa selvitetään OS/2-käyttöjärjestelmän keskeisimpien käynnistystiedostojen sisältö.

Kuudennessa luvussa paneudutaan komentojono-ohjelmointiin lukuisien esimerkkien ja käytännön vinkkien myötävaikutuksella.

Seitsemäs luku selvittää mukana tulevalla levykkeellä olevan AUTOEXEC.BAT - CONFIG.SYS - analysointiohjelman käyttöä sekä luku sisältää laajan valikoiman erilaisia AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS-esimerkkejä

Kahdeksas eli viimeinen luku sisältää sanaston keskeisistä termeistä. Kirjan lopusta löydät aakkosellisen hakemiston asioiden nopeata etsimistä varten.

Koska kirja on tarkoitettu jo jonkin verran mikroista perillä oleville lukijoille suosittelemme, että luet kirjan aivan haluamassasi järjestyksessä. Mikäli epäilet muistinhallinnan perustietojesi olevan hieman ajastaan jäljessä tai puutteellisia, kannattaa kirjaa edetä kappalejärjestyksessä. Lisätietoja myös perustason asioista löydät "Tehokäyttäjän opas DOS 6" tai "Tehokäyttäjän opas Windows 3.1 & 3.11" - kirjoistamme.

Kirjan tekijät eivät voi ottaa minkäänlaista vastuuta kirjan esimerkkien toiminnasta tai toimimattomuudesta. Kaikki kirjassa esitetyt esimerkit on testattu erilaisissa mikroympäristöissä useita kertoja, mutta koska kaikki mikrot ovat yksilöitä, lopullista varmuutta esimerkkien toiminnasta emme voi taata.

TIEDOSTOLEVYKKEEN VARMUUSKOPIOINTI

Kirjan mukana seuraa yksi 1,44 megatavun 3.5" ohjelmalevyke. Älä koskaan käytä alkuperäistä levykettä vaan sen varmuuskopiota. Varmuuskopiointia varten tarvitset yhden edellä kuvatun kaltaisen levykkeen. Levykkeiden ei tarvitse olla pohjustettuja. Huomaa, että käyttämäsi 3.5" varmuuskopiolevykkeet eivät saa olla kaksoistiheys eli DD-levykkeitä, koska alkuperäinen levyke on suuritiheys eli HD-levyke. Alkuperäinen levyke on pidettävä kirjoitussuojattuna vahinkojen estämiseksi.

Levyke kopioidaan kirjoittamalla komento

```
DISKCOPY A: A:
PAINA ENSTER-NÄPPÄINTÄ
```

Kun näyttöön ilmestyy ilmoitus:

Insert SOURCE diskette in drive A:

Press any key to continue . . .

Aseta kopioitava alkuperäinen ohjelmalevyke A:-asemaan ja paina ENTER. Odota, että levykkeen tiedot luetaan koneen muistiin ja näyttöön tulee ilmoitus

Insert TARGET diskette in drive A:

Press any key to continue . . .

Ota tällöin alkuperäinen levyke pois ja aseta levyke, jolle haluat kopion tehdä A:-asemaan ja paina ENTER. Toista edellisiä kohtia tarpeen vaatiessa kunnes näyttöön tulee ilmoitus:

```
Copy has ended,
Do you want to copy another diskette (Y/N)?
```

Mikäli haluat kopioida toisen levykkeen tai haluat ottaa muuten uuden kopion, vastaa painamalla Y ja ENTER sekä toimi kuten aikaisemminkin. Muussa tapauksessa päätä kopiointi painamalla N ja ENTER.

Muista säilyttää alkuperäisiä levykkeitä huolellisesti sekä estä niiden altistuminen pölylle, lialle tai magneettiselle säteilylle (esimerkiksi verkkolaite, näytöt, muuntaja).

OHJELMIEN ASENTAMINEN

Tämän kirjan mukana seuraava ohjelma- ja tiedostolevyke sisältää shareware- ja public domain-julkisohjelmien lisäksi kirjoittajien laatiman analysointiohjelman sekä esimerkeissä käytettyjä komentojonoja.

Analysointiohjelman edelleen levittäminen tai myyminen ei ole sallittua!

Shareware- ja Public domain-ohjelmien kopioiminen ja edelleen levittäminen on sallittua ja suotavaa edellyttäen, että niiden levittämisestä ei peritä erillistä korvausta. Mikäli otat pysyvään käyttöösi jonkin mukana olevista shareware-ohjelmista toivomme, että suorittaisit ohjelman rekisteröintimaksun ohjelman tekijälle. Näin edistämme uusien, entistä parempien apuohjelmien markkinoille tuloa.

Aseta levyke A:-levykeasemaan ja kirjoita MS-DOS-kehotetasolla seuraavat komennot:

C:
CD\
DIR

Varmista, että C:-asemalla on vapaata tilaa vähintään 2,2 megatavua (2 200 kilotavua).

A:
OHASENNA

Hyväksy huomautus painamalla ENSTER-NÄPPÄINTÄ.

Odota, että asennusohjelma tekee tarvittavat hakemistot ja kopioi niihin tarvittavat tiedostot.

Tämän jälkeen C:-asemalta löytyy TEHOPTI-niminen alihakemisto. Se sisältää seuraavat alihakemistot:

DIAG
LISTAUS
NOPEUS
PKZIP
BATIT

DIAG-hakemisto sisältää erilaisia diagnoosi ja laitteiston tutkintaohjelmia, LISTAUS sisältää esimerkki CONFIG- ja AUTOEXEC-tiedostoja, NOPEUS-hakemisto sisältää nopeustestiohjelmia mikron suorituskyvyn mittaamiseen ja PKZIP-hakemisto sisältää PKZIP-ohjelmiston. Lisätietoja ohjelmista ja niiden käytöstä saat ohjelman mukana seuraavan tekstitiedoston lukemalla.

BATIT-hakemistosta löytyy keskeisimpien tässä kirjassa esiteltyjen komentojonojen listaukset eli valmiit komentojonot suoraan käytössä hyödynnettäviksi ja lisämuokattaviksi.

1. PC-MIKROLAITTEISTO

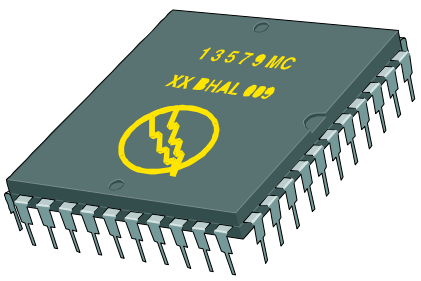
1.1 PC:N HISTORIA

IBM toi markkinoille 12.8.1981 ensimmäisen koti- ja yrityskäyttöön tarkoitetun mikrotietokoneen eli IBM Personal Computer -mallin. Kone oli tarkoitettu kilpailemaan sen aikaisten Tandyn, Commodoren ja Applen mikrojen kanssa kotikoneiden markkinoista. Malli yleistyi yrityskäytössä nopeasti muita valmistajia paremmin lähinnä tehokkuutensa ja laajennettavuutensa ansiosta. Nyt 13 vuotta myöhemmin henkilökohtaisia mikrotietokoneita on myyty yli 130 miljoonaa kappaletta ja ne vaikuttavat meidän jokaisen arkipäivän tehtäviin. Ilman mikrotietokoneita emme tulisi enää toimeen.

IBM PC-koneen mukana tuli uusi käyttöjärjestelmä nimeltään PC-DOS versio 1.0. Sen kehitti pieni yhdysvaltalainen yritys nimeltään Microsoft IBM:lle sen antamien toivomusten pohjalta. Käyttöjärjestelmän rungon Microsoft osti tosin Seattle Computer Systems -nimiseltä yritykseltä (QDOS). 13 vuodessa Microsoft on noussut maailman suurimmaksi ohjelmistotaloksi ja vastaa nykyisten ja tulevien käyttöjärjestelmien kehityssuunnista.

80-luvun alkupuolella käytiin kuitenkin vielä kova kilpailu sen hetkisen markkinajohtajan eli CP/M-käyttöjärjestelmän ja DOS-käyttöjärjestelmän välillä. CP/M-käyttöjärjestelmän kehittänyt Digital Research joutui kuitenkin alistumaan DOS-käyttöjärjestelmän ja Microsoftin edessä, toisaalta Novell edelleen valmistaa Digital Researchin DR DOS-nimistä MS-DOS-yhteensopivaa käyttöjärjestelmää Microsoftin kiusaksi.

Tällä hetkellä DOS-käyttöjärjestelmän viimeisin eli versio 6.x on vakiinnuttanut asemansa PC-mikrojen käyttöjärjestelmänä. Microsoft toi seuraavan sukupolven Windows NT (New Technology) -käyttöjärjestelmän markkinoille toukokuussa -93 kilpailemaan IBM:n markkinoiman OS/2 (Operating System/2)-käyttöjärjestelmän rinnalle. Nykyisen MS-DOS:in ja Windowsin korvaavaa Windowsin versiota 4.0 (Chicago) odotetaan kauppoihin vuoden -95 alussa.



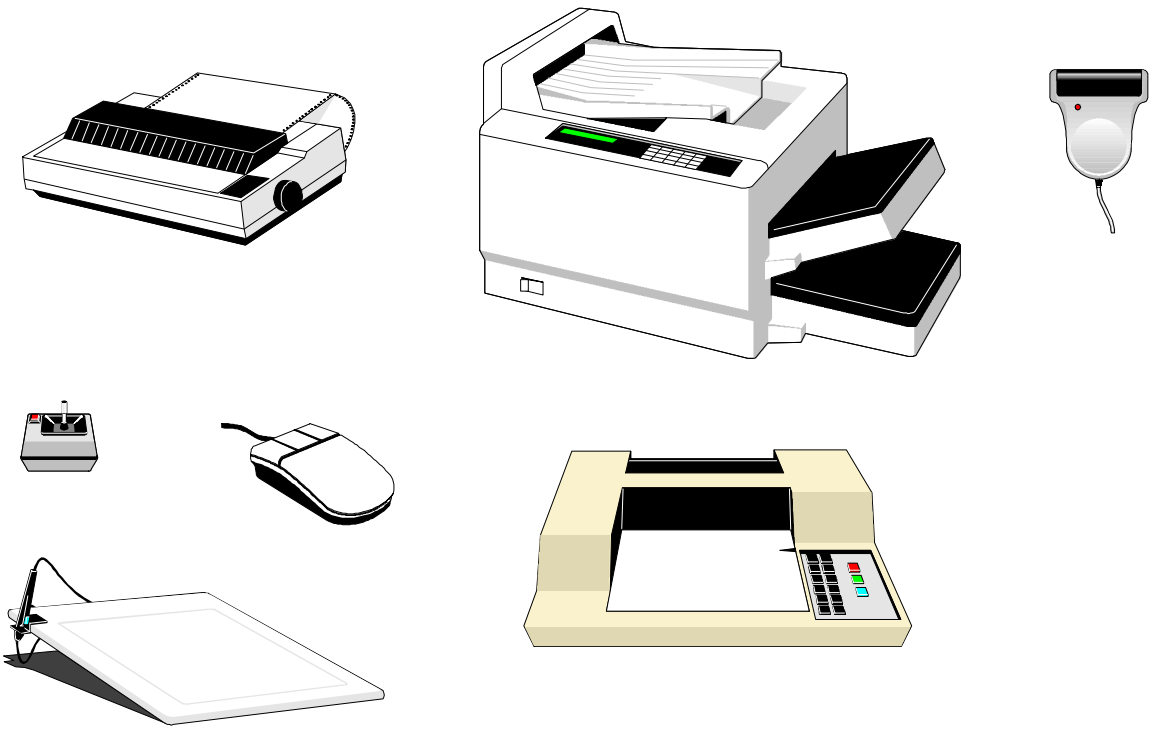
Kuva 1. Mikroprosessori on PC:n sydän.

1.2 PC-MIKRON RAKENNE

Tarkastellessamme nykyaikaista PC-mikrotietokonejärjestelmää löydämme siitä seuraavat osat:

- keskusyksikkö
- näppäimistö
- hiiri
- näyttö

Tiedon syöttövälineenä käytetään yleensä näppäimistöä ja lähinnä valintojen suorittamiseen hiirtä erityisesti graafisissa käyttöliittymissä. Keskusyksikkö sisältää virtalähteen ja apumuistien lisäksi kaiken muun mikrotietokoneen tarvitseman elektroniikan joista keskeisimpänä osana voidaan pitää ns. äitikorttia (emolevy, motherboard). Edellisten lisäksi käytössä saattaa olla muita oheislaitteita kuten:



Kuva 2. PC-mikron oheislaitteita eli matriisikirjoitin, laserkirjoitin, kuvanlukija, peliohjain, hiiri, digitointialusta, piirturi.

1.2.1 ÄITIKORTTI

Keskusyksikön sisältä löytyy äitikortti (emolevy). Se sisältää normaalisti seuraavat osat:

- mikroprosessori
- matematiikkaprosessorin paikan
- muistipiirit ja muistinhallinta
- BIOS-piirit
- väylä ja lisäkorttipaikat
- liitännät
- muun tarvittavan elektroniikan

Seuraavassa lyhyt selvitys edellä mainituista osista.

Mikrosuoritin eli mikroprosessori vastaa tietokoneessa "ihmisen aivoja". Sen tehtävä on suorittaa käyttöjärjestelmän antamia tehtäviä ja toimintoja. Jokaisessa mikrossa on aina vähintään yksi mikroprosessori. PC-mikrotietokoneissa käytetään normaalisti amerikkalaisen Intel-nimisen yrityksen kehittämiä mikrosuorittimia. Yleisimpiä tyyppejä ovat Intel 8088-, 80286-, 80386- ja 80486-suorittimet eri versioineen. Intelin uusimmasta Pentium-prosessorin uskotaan korvaavan nykyisen 80486-prosessoriperheen lähimmän kahden vuoden sisällä. Mitä tehokkaampi prosessori mikrosta löytyy, sitä nopeampaa ja miellyttävämpää työskentely koneella on. Intel-yhteensopivia suorittimia valmistavat mm. AMD, Cyrix ja IIT. Mikroa hankkiessasi varmistu aina siitä, kenen valmistajan prosessori mikrossa on ja millä kellotaajuudella se toimii.

Matematiikkaprosessorilla tarkoitetaan erikseen pelkästään numeeristen laskutehtävien suorittamiseen tarkoitettua mikroprosessoria. Sen avulla voidaan nopeuttaa ohjelman suoritusaikaa useita satoja tai jopa tuhansia prosentteja. Yleensä matematiikkaprosessori pitää ostaa vanhempaan koneeseen erikseen; toisaalta Intel 80486DX-, 80486DX2-, DX4- sekä Pentium-suorittimet sisältävät aina myös sisäisen matematiikkaprosessorin.

Muistipiirit ja muistinhallinta sisältävät aina sen hetkisen käsiteltävän ohjelman ja datan. Mikroista löytyy kahdentyyppistä muistia eli ROM-lukumuistia ja RAM-käyttömuistia. Niiden tarkemmat eroavaisuudet selvitetään tässä kirjassa.

BIOS-piirit sisältävät koneen "aivojen ytimen". Tämä tarkoittaa sitä, että kun mikroon kytketään virta, pitää jonkin ohjausohjelman osata ottaa kone käyttöön. Nämä koneen perustason tiedot löytyvät BIOS-ROM-muistista (Basic Input Output System).

Väylä (bus) on eräänlainen moottoritie, jota pitkin tietoa kuljetetaan äitikortin sisällä. PC-mikroissa käytetään neljää erilaista väyläratkaisua eli AT-, EISA-, mikrokanava (MCA)- ja paikallisväylä (Local bus, PCI-väylä) -nimisiä väyliä. Uusimpana, lähinnä kiintolevyn ja näytönohjaimen ohjaamiseen liittyy uusin väylätulokas nimeltään paikallisväylä. Se ei tule toimeen yksin, vaan vaatii toimiakseen lisäksi jonkin kolmesta ensin mainitusta väylästä. Äitikortilta löytyy liitännät ainakin näppäimistöä ja usein myös hiirtä varten. Edellisten lisäksi äitikortti sisältää paljon muuta elektroniikkaa mikron toimintojen aikaansaamiseksi.

1.2.2 MIKROPROSESSORI

Mikroprosessori toimii äitikortin "sydämenä". Se määrää samalla koneen toiminnallisen tehokkuuden ja nopeuden. Seuraavassa yleisimmät Intelin valmistamat mikrosuorittimet ja niiden julkaisuvuosi:

Intel 8088	1979
Intel 80186	1981
Intel 80286	1982
Intel 80386	1985
Intel 80486	1989
Intel Pentium	1993

Mikä erottaa mikrosuorittimien eri mallit toisistaan? Eräs keskeisimpiä eroja on prosessorin kyky käsitellä tietoa. Osa suorittimista voi käsitellä 8-, osa 16- ja osa 32 yksikköä kerrallaan. Mitä enemmän tietoa prosessori kykenee kerralla käsittelemään, sitä tehokkaampi se on. Seuraavassa eri suorittimien tietojenkäsittelykyky eli kuinka monta bittiä (bit) ne kykenevät kerralla käsittelemään:

PROSESSORI	KÄSITTELYKYKY sisäinen / ulkoinen-väylä	MUISTINMÄÄRÄ
Intel 8088	16/8-bittinen	1024 kt
Intel 80186	16/16-bittinen	1024 kt
Intel 80286	16/16-bittinen	16 Mt
Intel 80386DX	32/32-bittinen	4096 Mt
Intel 80386SX	32/16-bittinen	16 Mt
Intel 80486DX	32/32-bittinen	4096 Mt
Intel 80486SX	32/32-bittinen	4096 Mt
Intel 80486DX2	32/32-bittinen	4096 Mt
Intel 80486DX4	32/32-bittinen	4096 Mt
Intel Pentium	64/64-bittinen	4096 Mt

Muistinmäärä-kohdassa kerrotaan, kuinka monta kilo- tai megatavua muistia kyseinen prosessori pystyy enimmillään käyttämään. Huomaa, että PC-mallin maksimi osoiteavaruus on 1 megatavu, AT- ja 386SX -mallilla 16 megatavua sekä 386/486/Pentium-malleilla 4096 megatavua!

80386SX käsittelee osan tiedosta (ulkoinen väylä) 16-bittisenä. 80386DX käsittelee kaiken tiedon 32-bittisenä, mikäli mahdollista. Sisäinen väylä tarkoittaa prosessorin sisällä kulkevan väylän leveyttä, ulkoinen väylä tarkoittaa suorittimelle johtavan väylän leveyttä.

80486SX ei sisällä sisäänrakennettua matematiikkaprosessoria. 80486DX-, 80486DX2- sekä DX4-sisältävät matematiikkaprosessorin.

80486 eroaa 80386-suorittimesta seuraavasti:

- sisäänrakennettu matematiikkaprosessori (486DX-mallit)
- sisäänrakennettu 8-kilotavun välimuisti (cache-memory)
- usein korkeampi kellotaajuus.

1.2.3 KELLOTAAJUUS

Kellotaajuus määrää, kuinka monta miljoonaa alkeistoimintoa prosessori tekee yhden sekunnin aikana (1/s). Yksikkönä käytetään megahertziä (MHz) eli miljoonaa värähdystä sekunnissa.

Intel 8088	4.77, 8, 9.54 MHz
Intel 80286	6, 8, 12, 16, 20 MHz
Intel 80386SX	16, 20, 25, 33 MHz
Intel 80386DX	16, 20, 25, 33, (AMD 40) MHz
Intel 80486SX	20, 25, 33 MHz
Intel 80486SX2	50, 66 MHz
Intel 80486DX	25, 33, 50 MHz
Intel 80486DX2	40, 50, 66 MHz
Intel DX4	75, 100 MHz
Intel Pentium	60, 66, 90, 100 MHz

DX2-prosessori poikkeaa DX-suorittimesta siten, että prosessorin sisäinen kellotaajuus on kaksi kertaa korkeampi kuin muun äitikortin. Esimerkiksi 50 MHz DX2-prosessori käyttää prosessorin sisällä 50 MHz:in kellotaajuutta mutta äitikortin sisällä "vain" 25 MHz:iä. Tällainen prosessori vastaa noin 90% tehoa aitoon 50 MHz:in 486DX-suorittimeen verrattuna, mutta on vastaavasti oleellisesti edullisempi valmistaa. DX4-prosessori ei nimestään huolimatta nelinkertaista kellotaajuutta vaan ainoastaan kolminkertaistaa sen.

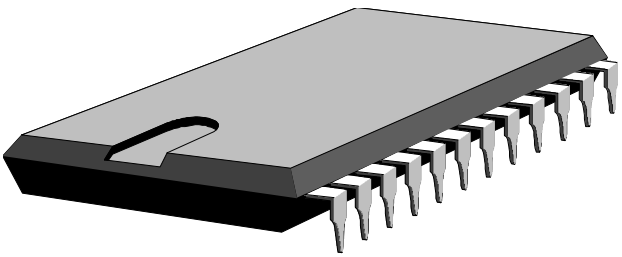
1.2.4 MATEMATIIKKAPROSESSORI

Matematiikkaprosessori (aritmetiikkaprosessori) on erillinen prosessori, jonka ominaisuuksia ovat:

- nopeuttaa laskutoimituksia 1 - N*100 kertaisesti
- vaatii erillisen ohjelmistotuen
- käytetään CAD-, grafiikka- ja laskenta-ohjelmissa .

PROSESSORI	MATEMATIIKKAPROSESSORI
Intel 8088	8087
Intel 80286	80287
Intel 80386SX	80387SX
Intel 80386DX	80387DX
Intel 80486SX	80487SX tai mielellään Overdrive-päivitys
Intel 80486DX	sisäänrakennettu
Intel 80486DX2	sisäänrakennettu
Intel DX4	sisäänrakennettu
Intel Pentium	sisäänrakennettu

Huomaa, että 486SX-malli ei sisällä sisäänrakennettua matematiikkaprosessoria, päin vastoin kuin oikea aito 486DX-, DX2- tai DX4-prosessori.



Kuva 3. Matematiikkaprosessori voi muistuttaa tavallista mikropiiriä.

1.3 LAITEMALLIT

IBM PC on yli 13 vuotuisen olemassaolonsa aikana ehtinyt viidenteen sukupolveen. Seuraavassa lyhyt selvitys eri laitemalleista ja niiden välisistä keskeisimmistä eroista.

1.3.1 PC-MALLI

Alkuperäinen vuonna 1981 julkaistu IBM PC sisälsi 16 kilotavua keskusmuistia, yksivärisen tekstinäytön ja apumuistina esimerkiksi C-kasettiaseman. Yleensä PC-mallilla tarkoitetaan joko Intel 8088- tai muiden valmistamaa 8086-suorittimella varustettua mikroa. Normaalisti PC-sanaa käytetään synonyymina tarkoittamaan maailman kaikkia henkilökohtaisia mikrotietokoneita. PC-mallin prosessori 8088 pystyy osoittamaan vain yhden megatavun muistia. PC-mallia ei ole valmistettu enää useaan vuoteen.

1.3.2 AT-MALLI

IBM julkaisi elokuussa vuonna 1984 tehokkaammalla Intel 80286-suorittimella varustetun mikron. AT-mallilla (Advanced Technology) tarkoitetaankin juuri 80286-suorittimella varustettua mikroa tai eräissä yhteyksissä mitä tahansa 80286- tai tehokkaampaa mikroa. AT-malli on suorittimeltaan tehokkaampi kuin PC-malli ja sisältää yleensä PC-mallia kehittyneemmän 102-näppäimisen AT-näppäimistön. AT-mallissa käytössä oleva 80286-prosessori kykenee käyttämään 16 megatavua muistia. AT-mallia ei ole valmistettu (paitsi erikoiskäyttöön tarkoitetut mallit) enää useaan vuoteen.

1.3.3 386-MALLI

Vuonna 1986 markkinoille ilmaantuivat ensimmäiset Intelin 32-bittisellä suorittimella varustetut Compaqin valmistamat 80386-mikrot. Näille ei ole kehitetty mitään erikoisnimitystä, vaan niistä käytetään nimitystä "386". Intel 80386-prosessori on oleellisesti kehittyneempi kuin 80286 ja siksi se oli pitkään myydyin prosessorimalli. Suurin osa tällä hetkellä käytössä olevista mikroista on vähintään 386-tasoa.

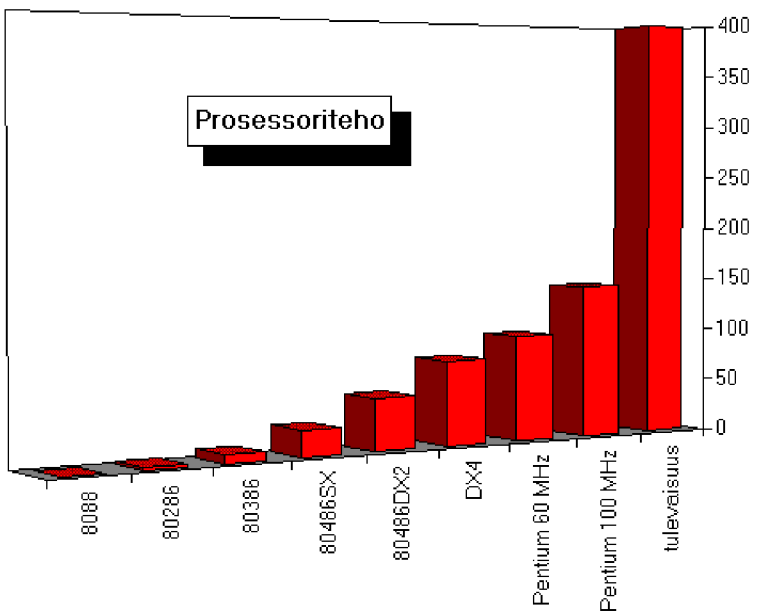
Hintatason laskemiseksi Intel kehitti myöhemmin 80386SX-mallin alkuperäisen, aidon Intel 80386DX-prosessorin rinnalle. SX-mallin ainoa ero DX-malliin on sen kyky käsitellä väylältä tulevaa tietoa vain 16-bitillä. Normaalikäytössä eroa aitoon 32-bittisenä tietoa käsittelevään DX-malliin ei yleensä huomaa. 386DX-prosessori pystyy käyttämään 4 gigatavua eli 4096 megatavua muistia ja 386SX 16 megatavua muistia.

1.3.4 486-MALLI

Vuonna 1989 Intel julkisti selvästi 386-mallia tehokkaamman mikroprosessorin eli Intel 80486-mallin. Se poikkeaa 386-suorittimesta kahdella keskeisellä tavalla: se sisältää prosessorin sisälle rakennetun matematiikkaprosessorin sekä 8-kilotavun välimuistin. 386-malleissa nämä on toteutettu prosessorin ulkopuolisilla komponenteilla.

Tehostaakseen 486-mikrojen myyntiä Intel kehitti 80486SX-mallin. Se toimii aivan kuten aito 486DX muuten paitsi sen sisäänrakennettu matematiikkaprosessori ei ole käytettävissä. Tällä tavalla saatiin koneiden hintatasoa laskettua, koska läheskään kaikki käyttäjät eivät hyödynnä matematiikkaprosessoria käyttäviä ohjelmistoja. Mikäli kone sisältää 486SX-prosessorin, voidaan sen tehoa jälkikäteen parantaa ns. overdrive-suorittimella, joka vastaa 486DX2-prosessoria.Vastaavalla DX-malliin tarkoitetulla DX2-suorittimella voidaan tehostaa minkä tahansa DX-mallin suorituskykyä.

Kesällä -92 myyntiin tulleet DX2-suorittimella varustetut mikrot osoittivat pitkälle tulevan kehityksen suunnan. Kun prosessorin sisäinen kellotaajuus on korkeampi kuin muun äitilevyn, ei äitilevyn valmistamiseen tarvitse käyttää suurtakaan määrää kalliita erikoiskomponentteja ja siten saadaan koneen hinta pysymään alhaisena. DX2-prosessori on mahdollista vaihtaa useisiin koneisiin jälkikäteen 486DX-prosessorin tilalle ja siten lähes kaksinkertaistaa koneen teho. 486-prosessori pystyy käsittelemään 4 gigatavua eli 4096 megatavua muistia.



Kuva 4. Intelin valmistamat mikrosuorittimet ja niiden teho.

1.3.5 PENTIUM ELI 586-MALLI

Huhtikuussa -93 esitelty Intel Pentium (P5, "80586") on Intelin kehittynein mikroprosessori. Se sisältää yli 3 miljoonaa transistoria ja prosessorin teho on yli 50 MIPS:iä. Nykyisillä 486-suorittimilla päästään noin 33 MIPS-yksikköön.

Keväällä -94 siitä julkistettiin uudet 1,5 kertaa tehokkaammat 90 ja 100 MHz:in versiot ja loppuvuoden 94 tai alkuvuoden -95 aikana odotettavissa on 150 MHz:in versio.

Samoin keväällä -94 julkistettu DX4-prosessori on teholtaan lähes 60 MHz:in Pentium -suorittimien tehoinen. Koska tämä samoin edelliset uudet Pentium-mallit käyttävät 3,3 voltin jännitettä entisen 5,0 voltin sijasta, ei niiden päivittäminen vanhan prosessorin tilalle yleensä onnistu. Käytännössä helpoin ratakisu on hankkia uusi, esimerkiksi PCI-väylää käyttävä äitilevy.

Samoin Intelin kauan markkinoima P24T Pentium-päivitysprosessori vanhoihin 486-äitilevyihin on pahasti myöhässä. Osa asiantuntijoista epäilee, tuleeko Intel sitä koskaan edes julkistamaan. Koska prosessori käyttää vanhan 486-äitilevyn 32-bittistä tekniikkaa, ei sillä saada vastaavia tehoja kuin DX4- tai Pentium-suorittimella.

Intel on ilmoittanut julkistavansa loppuvuodesta 1995 uuden P6 nimellä kulkevan Pentiumin seuraajan. Sen uskotaan olevan teholtaan noin kaksi tai kolme kertaa nyky-Pentiumia tehokkaamman. Lisää tehoa saadaan mm. sisäänrakennetulla 256-kilotavun toisen tason välimuistilla (ns. level 2 cache).

1.4 MUISTITYYPIT

Edellisessä luvussa käsiteltiin eniten koneen toimintaan vaikuttavaa osaa eli mikroprosessoria. PC-mikro tarvitsee toimiakseen prosessorin lisäksi myös paljon muita osia. Näistä keskeisimpiä paloja on muisti. Tässä luvussa selvitetään erilaiset muistityypit ja niiden merkitys mikron toiminnalle.

1.4.1 MITÄ ON MEGATAVU, KILOTAVU, TAVU, BITTI?

Ennen kuin voimme käsitellä erilaisia muistityyppejä, pitää meidän osata kertoa jollakin tavalla muistin määrä. Mikrotietokoneissa käsitellään tietoa bitteinä. Yksi bitti on pienin mahdollinen käsiteltävä tietoyksikkö. Bitti on aina joko 0 tai 1 eli se on kaksikantaluku, joka voi olla arvoltaan 0 tai 1.

Kahdella luvulla ei voida esittää kuitenkaan kovinkaan monta asiaa puhumattakaan, että sen avulla yritettäisiin esittää aakkosia tai numeroita. Tämän takia on kehitetty kansainvälinen standardi kuvaamaan lukuja, kirjaimia ja muita erikoismerkkejä. Merkkijärjestelmästä käytetään nimitystä ASCII (American Standard for Character Information Interchange). Tällöin esimerkiksi käytettäessä 8-bittiä tiedon esittämiseen saadaan aikaan 2^8 eri vaihtoehtoa eli

2*2*2*2*2*2*2*2 = 256 vaihtoehtoa

ASCII-merkkisarjassa on jokaiselle merkille varattu oma bittiyhdistelmä. Tällä tavalla saadaan käyttöön 256 erilaista merkkiä välille 0 - 255. Esimerkiksi

128	64	32	16	8	4	2	1	arvo
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	3
0	0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	0	1	0	1	5
0	0	0	0	0	1	1	0	6
0	0	0	0	0	1	1	1	7
0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	0	1	0	0	1	9
0	0	0	0	1	0	1	0	10
0	0	0	0	1	0	1	1	11
0	0	0	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	1	1	0	1	13
0	0	0	0	1	1	1	0	14
0	0	0	0	1	1	1	1	15
0	0	0	1	0	0	0	0	16
0	0	1	0	0	0	0	0	32
0	1	0	0	0	0	0	0	64
1	0	1	0	0	0	0	0	128
1	1	1	1	1	1	1	1	255

Mieti, kuinka esität binäärisessä muodossa seuraavat arvot:

17	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
31	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
48	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
65	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
129	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
199	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
250	=	___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___

Bitti (bit, binary digit) on pienin mahdollinen yksikkö tiedon esittämiseen. Normaalisti tarvitsemme yhden merkin esittämiseen 8-bittiä eli yhden 8-bitin pituisen tavun (byte). Esimerkiksi sana KALA esitetään neljällä kahdeksan merkin mittaisella tavulla:

MERKKI	ASCII-ARVO	TAVU
K	75	0100 1011
A	65	0100 0001
L	76	0100 1100
A	65	0100 0001

Kun binääriluku halutaan muuttaa desimaaliluvuksi, lasketaan luvun lopusta alkaen jokainen bitti kerrallaan yhteen siten, että viimeinen bitti kuvaa lukua yksi, toiseksi viimeinen lukua kaksi, kolmanneksi viimeinen lukua neljä, neljänneksi viimeinen lukua kahdeksan ja niin edelleen.

128 64 32 16 8 4 2 1

Edellä näkyy kaikki kahdeksan bitin yhdistelmissä tarvittavat luvut. Seuraavassa vielä muutama esimerkki:

1000 0001	= 129
0001 1110	= 29
0101 0101	= 85
0000 1111	= 15
1111 0000	= 240

Puhuttaessa muistin kapasiteetista ei ole mielekästä puhua sadoista tuhansista tavuista, kuten emme myöskään puhu neljästäkymmenestätuhannesta grammasta.

1024 tavua	=	1 kilotavu
1024 kilotavua	=	1 Megatavu
1024 Megatavua	=	1 Gigatavu

Esimerkiksi 5.25" normaalitiheyksisen levykkeen kapasiteetti on 360 kilotavua. Se vastaa siis 360 * 1024 tavua tietoa eli 362 248 merkkiä. Vastaavasti 40 megatavun kiintolevylle mahtuu tietoa 40 * (1024 * 1024) tavua eli 41943040 merkkiä.

1.4.2 KESKUSMUISTI

Tietokoneen muisti on varastopaikka, jossa tietoja säilytetään. Tietoja pidetään yllä sähkövirran avulla. Jos muistipiirit eivät saa virtaa, muistin sisältö häviää. Tietokoneohjelmat joita käytetään on myös ladattava muistiin; prosessori pystyy käsittelemään tietoa vain jos se on muistipiireillä. Ohjelmien lisäksi muistissa pidetään myös erilaisia arkistointitietoja, esimerkiksi tietokantaohjelman kortistoa ja tekstinkäsittelyohjelman tekstiä.

Kaikki käytettävät ohjelmat ladataan apumuistista (esimerkiksi levyke tai kiintolevy) keskusmuistiin, jossa ne voidaan käynnistää ja niiden tietoja voidaan käyttää hyväksi. Prosessori pystyy käsittelemään vain muistissa olevaa tietoa, ei esimerkiksi levykkeellä olevia. Tietoja säilytetään apumuistissa pysyvästi, koska ne säilyvät siellä ilman sähkövirtaa. Myös suuret tietomäärät ovat koko ajan apumuistissa, koska apumuistin kapasiteetti on kymmeniä kertoja suurempi kuin keskusmuistin. Vain kullakin hetkellä tarvittava osa ladataan keskusmuistiin.

Myös mikrotietokoneen käynnistyksessä käyttöjärjestelmä on ladattava muistiin. Käyttöjärjestelmä (DOS, Disk Operating System) ohjaa niin muistinkäsittelyä kuin koko tietokoneen toimintaa. Muistia, jota käytetään ohjelmien tallettamiseen ja niiden käynnistämiseen, kutsutaan RAM-muistiksi (Random Access Memory). ROM-muistia (Read Only Memory) käytetään vain luettavien tietojen säilytykseen. Mikron käyttäjä ei voi tallettaa siihen tietoa, vaan sitä voidaan ainoastaan lukea. ROM-muistia käytetään esimerkiksi laitteiston käynnistyksen yhteydessä tarvittavien tietojen talletukseen, koska tiedot pysyvät ROM:issa virran katkettuakin. Kun tietokone käynnistetään, luetaan toimintaohjeet ROM-muistista.

ROM-muistipiirit ovat lähes poikkeuksetta kiinni piirikannassa, jotta se voidaan tarvittaessa vaihtaa uudempaan ilman juotoskolvin käyttöä. Esimerkiksi ROM BIOS-piiriä voi tarvittaessa joutua päivittämään, jos siinä havaitaan virhe tai uudempi versio on olennaisesti parempi.

Kaikki käynnistettävät ohjelmat ladataan RAM-muistiin. Tiedot eivät pysy RAM-muistipiireillä, jos virta katkeaa. Tällöin kaikki ohjelmat on ladattava uudestaan muistiin. Jos tehtyjä muutoksia tai uusia tietoja ei ole tallennettu apumuistille, niitä ei voida enää palauttaa vaan ne on kirjoitettava uudestaan.

Prosessori määrää mikrotietokoneen muistin maksimimäärän. Esimerkiksi 8086-prosessorissa on 20 bitin osoiteväylä, joka mahdollistaa muistin osoittamisen yhteen megatavuun (1024 kt). MS-DOS-käyttöjärjestelmä tosin rajoittaa perusmuistin määrän 640 kilotavuun, vaikka prosessori mahdollistaa suuremman muistimäärän. Loput 384 kilotavua on varattuna muihin tarkoituksiin, esimerkiksi näytönohjain käyttää osan tästä muistialueesta.

8 bittiä (b) = 1 tavu (t)
1024 tavua = 1 kilotavu (kt)
1024 kilotavua = 1 megatavu (Mt) = 1 048 576 tavua
1024 megatavua = 1 gigatavu (Gt)

Muisti koostuu yksittäisistä biteistä, jotka ovat joko asennossa 0 tai 1. Kahdeksan bittiä muodostaa yhden tavun, jonka avulla voidaan muodostaa 256 eri yhdistelmää (2^8 = 256). Näihin eri yhdistelmiin on sijoitettu aakkoset, numerot ja muut erikoismerkit. Mitä enemmän tavuja on käytettävissä, sitä laajempi muistialue voidaan muodostaa. Mikrotietokoneiden perusmuistialue on yleensä yksi megatavu. Minimimäärä alkaa tosin olla jo neljä megatavua muistin edullisuuden ja Windowsin vaatimusten vuoksi. Yksi megatavu sisältää 1024 kilotavua eli 1 048 576 tavua, joka on yli 8,3 miljoonaa bittiä.

Tietokoneen muisti voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin:

- perusmuisti (Conventional memory)
- ylämuisti (Upper memory)
- HMA-muisti (HMA-memory)
- jatkettu muisti (Extended memory)
- laajennettu muisti (Expanded memory)
- virtuaalimuisti (Virtual memory)
- apumuistit (Auxiliary memory)

Näitä muisteja ja muistialueita on tarkemmin selostettu tämän kirjan muissa kappaleissa.

1.4.3 ROM-MUISTI

Käynnistettäessä mikroa pitää jonkin osan koneen sisällä tietää, mitä tehdään aina kun koneeseen laitetaan virta päälle. Tämä tieto pitää luonnollisesti säilyä koneen muistissa muuttumattomana "ikuisesti". Tämän johdosta PC-mikron sisältä löytyy aina ROM-muistia (Read Only Memory, lukumuisti). Lukumuisti sisältää etukäteen sinne ohjelmoitua tietoa, jonka sisältöä ei voida jälkikäteen muuttaa. BIOS ROM-muistia PC-mikro sisältää 64- tai 128-kilotavua. ROM-muistissa on koneen BIOS (Basic Input Output System) -tiedot sekä useissa koneissa SETUP- eli asetustietojen muutokset mahdollistava ohjelma. BIOS ROM on juuri edellä mainittu koneen "aivojen ydin". Se sisältää tiedot koneen käynnistyksen yhteydessä tehtävistä toiminnoista ja rutiineista, joita ohjelmat voivat hyödyntää. SETUP- eli asetustiedot sisältävät tyypillisesti seuraavat tiedot:

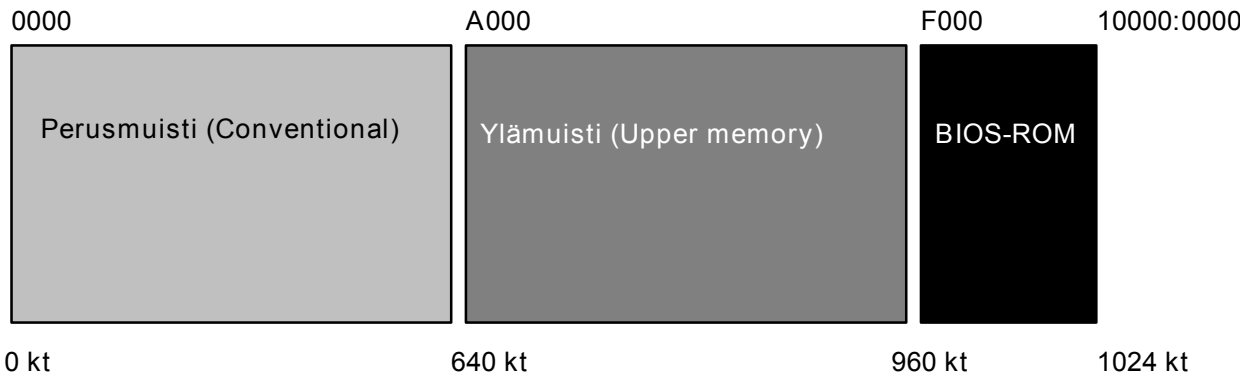
- kellonaika ja päivämäärä
- levykeasemien lukumäärä ja tyyppi
- kiintolevyjen lukumäärä ja tyyppi
- perus- ja jatketun muistin määrä
- näytön tyyppi
- laite- ja valmistajakohtaisia asetuksia

Edellisten lisäksi koneista löytyy usein laite- ja valmistajakohtaisia lisäasetuksia, esimerkiksi tietosuojaan liittyen salasanasuojaus (password protection). Mikäli asetustietojen muutokset mahdollistava ohjelma ei sijaitse ROM-muistissa, se on erikseen apumuisteilta käyttöön ladattava ohjelma (Olivetti, IBM PS/2-koneet). BIOS-muisti sijaitsee viimeisenä PC-mikron ensimmäisen megatavun muistiavaruudessa alueella F000-FFFF (960-1024 kt) tai mikäli sen koko on 128 kilotavua (IBM), alueella E000-FFFF (896-1024 kt).

Usein asetustietoihin liittyy varjomuistin (shadow memory) käyttö. Varjomuistilla tarkoitetaan sitä, että BIOS kopioi koneen käynnistysvaiheessa ROM BIOS-muistin sisällön hitaalta ROM-muistilta nopeaan fyysiseen RAM-muistiin. Vastaavalla tavalla voidaan kopioida usein näytönohjaimen hidas ROM-muisti fyysiseen RAM-muistiin (display shadow memory). Näytönohjaimen ROM-muistin koko on normaalisti 32 kilotavua tai vähemmän. Se sijaitsee (kaikissa muissa kuin IBM PS-sarjan mikroissa) muistialueella C000-C7FF (768-800 kt).

Markkinoilla olevissa mikroissa käytetään yleisesti joko laitevalmistajan itse kehittelemää BIOS-muistia (IBM, ICL, Compaq) tai jonkin tunnetun BIOS-valmistajan tekemää BIOS-muistia. Tunnetuimpia BIOS-valmistajia ovat amerikkalaiset American Megatrends (AMI), Phoenix ja Award. Käytettävän laitteen BIOS-piirin valmistaja selviää seuraamalla koneen käynnistyksen yhteydessä näytön vasempaan yläkulmaan ilmaantuvia tekijänoikeusilmoituksia. Usein ennen BIOS-ilmoitusta näytetään näytönohjaimen tekijänoikeusilmoitukset (Trident, Tseng, ATI, Oak Technologies, Genoa, Paradise, Western Digital, Diamond).

Kuva 5. BIOS-ROM sijaitsee ensimmäisen megatavun yläosassa.



1.4.4 RAM-MUISTI

RAM-muisti (Random Access Memory, käyttömuisti) on keskeisin mikron käyttämä muistityyppi. RAM- eli käyttömuisti sisältää koneen käynnistyksen yhteydessä sinne ladatun käyttöjärjestelmän sekä sen jälkeen kaikki käyttäjän käynnistämät ohjelmat. Käynnistetyt ohjelmat latautuvat aina käyttömuistiin. Samoin ohjelmilla tehtävät työt (tekstinkäsittelyssä teksti, taulukkolaskennassa luvut, kaavat ja tekstit) eli käyttäjän data sijaitsee käyttömuistissa.
Käyttömuistin sisältöä voidaan muuttaa; sen sisältö ei siis ole pysyvää. Siksi ohjelmia käytettäessä tärkeää tallentaa ohjelmilla tehtävät työt talteen pysyville apumuisteille (levyke, kiintolevy) säännöllisin väliajoin. Mikäli koneesta katkeaa virta tai se menee muuten jumiin, kaikki käyttömuistiss a olevat tiedot häviävät. Mikäli tieto on kuitenkin tallennettu pysyvälle apumuistille, voidaan se palauttaa takaisin milloin tahansa. RAM-muistin määrä vaihtelee PC-mikrossa 512 kilotavusta jopa 256 megatavuun. Normaalikokoonpanossa myytävissä mikroissa on nykyisin vähintään neljä megatavua RAM-muistia (4 Mt).

	RAM-MUISTI	ROM-MUISTI
TIETOA VOI MUUTTAA	●	○
TIETO SÄILYY ILMAN VIRTAA	○	●
MITÄ SISÄLTÄÄ ?	Käyttöjärjestelmä, käytettävät ohjelmat,-ohjelmien työtiedot	Laitteiston perustason tiedot (BIOS), asetusohjelman (setup)
KUINKA PALJON MUISTIA ?	640 kt 1 Mt 2 Mt 4 Mt (yleisin) 8 Mt 16 Mt 32 Mt	64 kt tai 128 kilotavua (IBM PS-sarja)

Kuva 6. RAM- ja ROM-muistin väliset erot.

1.4.5 CMOS-MUISTI

Koneen asetus- eli SETUP-tiedot pitää säilyttää koneen muistissa tallessa jatkuvasti. Siksi tietoja ei voida tallentaa RAM-muistiin, koska RAM-muisti tyhjenee virran katketessa. Asetustietojen tallennusta varten mikrosta löytyy muutamia kymmeniä tavuja CMOS-muistia.

Tiedon säilyminen CMOS-muistissa varmistetaan erillisen pariston tai NiCd-akun (nikkeli-kadmium) avulla. Mikäli paristo/akku vanhenee, saattaa SETUP-tiedot saatetaan menettää pitkän sähkökatkoksen aikana. Pariston voi itse vaihtaa, jos sitä ei ole erikseen kiinnitetty äitikortille esimerkiksi juottamalla. Koneen asetustiedot olisi syytä tallentaa erikseen asetustietojen mahdollisen hukkumisen johdosta (esimerkiksi erilliselle lomakkeelle). Saat ne esille esimerkiksi Windows 3.1:n ja MS-DOS 5.0/6.x:n mukana tulevalla MSD-apuohjelmalla.

1.4.6 VÄLIMUISTI

Välimuistia (cache) käytetään sekä kiintolevyn että keskusmuistin nopeuttamiseen. Molemmissa ratkaisuissa käytetään nopeampaa tiedonvarastointitekniikkaa nopeuttamaan tietoliikennettä. Kiintolevyn nopeuttamiseen käytetään RAM-muistia ja RAM-muistin nopeuttamiseen nopeita muistipiirejä (SRAM, staattinen muistipiiri).

Välimuisti toimii esimerkiksi muistin nopeuttamisessa seuraavasti. Kun prosessori lukee tiedon muistipiiriltä, se menee samalla myös välimuistiin. Tietoa haettaessa prosessori tutkii aina ensin välimuistin. Jos tieto löytyy välimuistista, se saadaan luettua huomattavasti nopeammin kuin muistipiiriltä ja prosessori pääsee käsittelemään seuraavaa tehtävää. Jos tietoa ei löydy välimuistista, se joudutaan lukemaan hitaammasta päämuistista. Sieltä luettaessa tieto talletetaan samalla myös välimuistiin.

Välimuistin nopeus perustuu hyvin nopeisiin muistipiireihin. Ne ovat keskimäärin 15-25 nanosekuntia, kun tavalliset muistit ovat noin 60-100 nanosekuntia. Nanosekuntimäärä ilmaisee kuinka nopeasti tietoa voidaan piiriltä hakea. Mitä pienempi aika, sitä nopeammin tieto saadaan luettua.

Tiedon löytyessä välimuistista lukunopeus on yli kolme kertaa nopeampi verrattuna päämuistiin. Välimuistia ei tarvittaisi, jos päämuisti olisi riittävän nopea. Käytännössä niin nopean muistin rakentaminen ei onnistu hinnan nousun johdosta, koska nopeat piirit ovat hyvin kalliita.

Seuraava taulukko näyttää kolmen muistityypin esimerkkinopeudet ja suhteet. Prosessorin rekisterimuistin kerroinsuhde on yksi ja muut on suhteutettu siihen. Rekisterimuisti on prosessorissa oleva hyvin pieni alle yhden kilotavun kokoinen (muutama kymmenen tavua!) muisti rekisteritietojen ylläpitoon. Välimuistin tärkeyden ymmärtää helposti lukuja vertaamalla. Varsinkin kiintolevyn yhteydessä välimuistin hyöty on suuri.

	NOPEUS	KERROIN
Prosessorin rekisterimuisti	10 ns	1
Välimuisti	25 ns	2,5
Päämuisti	80 ns	8
Kiintolevy	18 ms	1800

Välimuistin tehokkuus perustuu siihen, että prosessori tarvitsee usein samoja tietoja. Kun nämä usein tarvittavat tiedot löytyvät nopeasta välimuistista, nopeutuu koko mikron tietojenkäsittelyteho merkittävästi. Hyvän välimuistin suunnittelun ansiosta tiedon löytymistarkkuus (hit rate) on noin 90%.

Prosessorin yhteyteen rakennetaan keskimäärin 32-256 kilotavun välimuisti. 80486-prosessorissa on myös pieni 8 kilotavun sisäinen välimuisti, jota kutsutaan ensisijaiseksi välimuistiksi (primary cache). Sen yhteydessä käytetään usein myös erillistä suurempaa välimuistia, joka on nimeltään toissijainen välimuisti (secondary cache).

Toissijainen välimuisti nopeuttaa vielä entisestäänkin tietojen käsittelyä, vaikka periaatteessa 80486:n sisäinen muisti onkin monessa tapauksessa riittävä. Toissijainen välimuisti toimii hiukan hitaammin, koska se on prosessorin ulkopuolella. Sen huomattavasti suuremman koon ansiosta voidaan siellä ylläpitää suhteellisen suurta tietomäärää ja aina kun tieto löytyy välimuistista on luku kertaluokkaa nopeampi.

Välimuistin hallintaa ohjaa siihen suunniteltu erikoispiiri (cache controller, välimuistiohjain) Sen tehtävänä on ohjata luku ja kirjoitusoperaatiot välimuistin ja päämuistin välillä. Lisäksi se ohjaa prosessorin ja muistien välistä ajoitusta, jotta luku ja kirjoitusoperaatiot osuvat oikeille kellojaksoille.

Kiintolevyn välimuistina käytetään huomattavasti suurempia muistikokoja. Koko on suurempi koska kiintolevyn kapasiteetti on huomattavasti suurempi kuin keskusmuistin ja RAM-muistin hinta on SRAM-muistia selvästi edullisempaa. Välimuistin koko on siis riippuvainen keskusmuistin määrästä, koska siitä lohkaistaan osa kiintolevyn välimuistin käyttöön. Neljän megatavun keskusmuistin mikroissa välimuisti on keskimäärin yksi megatavu ja kahdeksan megatavun mikroissa 2-3 megatavua.

Kiintolevyn välimuistin hallintaa ohjaa välimuistiohjelma. Esimerkiksi MS-DOS 5/6-käyttöjärjestelmän ja Windowsin mukana tulee SMARTDRIVE-välimuistiohjelma. Se asennetaan CONFIG.SYS tai AUTOEXEC.BAT:iin, jolloin se on automaattisesti aina käytössä.

Välimuistin avulla saadaan mahdollisimman suuri hyöty prosessorin tehosta. Mitä nopeammin tietoa saadaan luettua muistista sitä nopeammin prosessori voi käsitellä tietoa. Tähän pyritään maksimoimalla tietojen luku nopeammasta välimuistista ja päämuistia pidetään varsinaisena tietovarastona.

1.5 MUISTIPIIRIT

Seuraavaksi käsittelemme tarkemmalla tasolla muistia eli tutustumme tarkemmin äitikortilla sijaitsevaan fyysiseen muistiin.

1.5.1 PANKIT

PC/XT- (8086/88) mikroissa muisti on tietokoneen emolevyllä yhdeksän yksi-bittisen muistipiirin ryhmissä ja yhtä ryhmää kutsutaan aina pankiksi. Yhdessä pankissa 8 piiriä on varsinaisia muistipiirejä ja yhdeksäs on pariteettitarkastuspiiri. Pariteettipiiriä käytetään tarkastamaan että tiedot pysyvät oikeina muistipiireillä. Jos tarkistussumma ei täsmää, on jokin tieto muistipiireillä muuttunut esimerkiksi jostain sähköisestä häiriöstä. Käyttöjärjestelmä antaa pariteettivirheen (Parity Error), jolloin sovellusohjelma tietää virheestä eikä väärää tietoa pääse huomaamatta eteenpäin. Ohjelman tai koko systeemin käyttö katkeaa tilanteesta riippuen. Uusimmissa äitikorteissa voidaan käyttää myös 8-bittistä ilman pariteettitarkistusta toimivaa muistipiiriä.

PC/XT-mikroissa pankin muodostaa siis yhdeksän piiriä. Yksi pankki kuvastaa tietoväylän leveyttä: PC/XT mikroissa se on 8 bittiä leveä, joten 8 kappaletta yksibittisiä piirejä muodostaa pankin ja yhdeksäs on pariteettitarkastuspiiri. 80286 (AT)- ja 80386SX-mikroissa pankin muodostaa 18 piiriä, joista kaksi on pariteettipiirejä. Pankkiin tarvitaan kaksinkertainen määrä piirejä, koska väylän leveyskin on kaksinkertainen eli 16 bittiä. 80386- ja 80486 mikroissa väylän leveys on 32 bittiä, joten pankin muodostaa 36 piiriä, joista neljä on pariteettipiirejä.

Mikron muisti lasketaan sen avulla montako 8-bitin muistiryhmää emolevyllä on. Jos käytetään yksibittisiä piirejä, niin tarkastellaan kuinka monta yhdeksän piirin ryhmää löytyy. Jos 256 kilotavun piirejä on neljä ryhmää eli riviä, on muistin määrä yksi megatavu. Muistin määrä lasketaan yhdeksän piirin rivien lukumäärä kerrottuna piirin sisältämällä muistimäärällä.

Mikron minimimuistimäärä on yksi pankki. Mitä suurempi tietoväylä on kyseessä, sitä enemmän piirejä vaaditaan minimimuistin määrittämiseen. Muistia voidaan lisäksi kasvattaa aina vain yksi pankki kerrallaan. PC/XT mikroissa perusmuisti voidaan muodostaa 9 piirillä. AT- ja 80386SX-koneiden minimimäärä on 18 ja 386/486 koneissa 36 piiriä. Muisti voidaan rakentaa muillakin piirityypeillä kuin edellä mainituilla yksibittisillä DRAM-piireillä.

1.5.2 ERI MUISTIPIIRIRATKAISUT

Mikrotietokoneen muisti voidaan toteuttaa erilaisilla muistipiiriratkaisuilla. Valinnan kriteereinä ovat muistin hinta, nopeus ja sen vaatima tilantarve.

Yleisimmät muistipiirit ovat olleet tavallisia yksibittisiä DRAM-muistipiirejä, jotka on pakattu DIP-piirikoteloon (Dual in-line Plastic tai Dual in-line Package). Yhä enenevässä määrin käytetään SIMM-muistikampoja (Single In-Line Memory Module) tai useampibittisiä DRAM-piirejä (Dynamic Random Access Memory). Näillä ratkaisuilla säästetään huomattavasti tilaa emolevyllä. Lisäksi muistin asentaminen ja laajentaminen on helpompaa komponenttien lukumäärän vähetessä.

Muistipiirejä valmistetaan myös neljäbittisinä. Yleisimmin käytetään yksibittisiä muistipiirejä, mutta neljäbittiset ovat yleistymässä pienemmän tilan tarpeen vuoksi.

SIMM-muistit ovat valmiiksi yhdeksän bittisiä, joten yksi SIMM muodostaa valmiiksi yhden muistiryhmän. Vanhemmat SIMM:it valmistettiin yhdeksästä yksibittisestä DRAM-piiristä. Uudemmat SIMM:it sisältävät kaksi neljäbittistä ja yhden yksibittisen piirin. Valmistus on edullisempaa pienemmän komponenttilukumäärän vuoksi.

Vanhemmissa ja erikoisemmissa mikroissa (kuten IBM ja AST) kannattaa välttää kolmen piirin SIMM:ejä. Useimmiten ne eivät toimi ollenkaan tai pariteettivirheitä ilmaantuu usein. Yhdeksän piirin SIMM:it toimivat näissäkin mikroissa hyvin.

256 kt:n DRAM-piirissä on 16 jalkaa ja 1 Mt:n piirissä 18 jalkaa. Moniin emolevyihin voidaan asentaa vaihtoehtoisesti kumpi tahansa piirityyppi. 1 Mt:n piirin lisäjaloille on ylimääräiset kolot, joten samoihin kantoihin voidaan asentaa kumpi piirityyppi tahansa.

SIMM-piirikammat ovat tällä hetkellä yleisin muistiratkaisu. Kampa muistuttaa hyvin pientä laajennuskorttia. Siinä on yhdeksän yksibittistä piiriä tai uudemmissa SIMM:eissä vain kolme: kaksi neljäbittistä ja yksi yksibittinen pariteettipiiri. Yksi SIMM muodostaa yhden muistiryhmän. PC/XT mikroissa yksi SIMM muodostaa yhden pankin.

SIMM asennetaan pysty tai vinoasentoon emolevylle. SIMM on huomattavasti nopeampi asentaa kiinni kuin vastaava muistimäärä yksittäisinä piireinä. SIMM vain painetaan paikalleen ja loksautetaan lukitus kiinni.

SIMMejä valmistetaan 256 kt, 1 Mt ja 4 Mt:n kokoisina. Yleisimmät SIMMit ovat yhden ja neljän megatavun kokoiset. 16 Mt SIMMit ovat jo markkinoilla, mutta niiden korkea hinta pitää niiden käytön minimaalisena toistaiseksi.

SIPP-kampa (Single in-line Pin-Package) muistuttaa paljon SIMM-kampaa. SIMM-muistikamman alareunassa on ns. kontaktireuna ja vastaavasti SIPP-kammassa pienet piikit, jotka asetetaan vastaaviin koloihin SIPP-muistipaikkaan.

1.5.3 STAATTINEN JA DYNAAMINEN MUISTI

Tietokoneen muistipiirit ovat yleensä dynaamisia (DRAM, Dynamic Random Access Memory). Niiden tiedonhakuajat ovat hitaammat kuin staattisten piirien (SRAM, Static Random Access Memory). Etuna on kuitenkin edullisuus ja pienempi koko.

Staattisia piirejä käytetään lähinnä vain välimuistiratkaisuihin. Kalleus ei silloin haittaa niin paljon koska muodostettavan välimuistin koko on suhteellisen pieni. Välimuistin tärkein kriteeri on nopeus, joten staattiset piirit ovat ainoa vaihtoehto.

Dynaamisten piirien suurempi pakkaustiheys eli piirin pienempi ulkoinen koko aikaansaadaan pienemmällä komponenttimäärällä. Dynaamisen muistin yhteen soluun tarvitaan kaksi transistoria. Staattisen piirin soluun tarvitaan neljästä kuuteen transistoria, jotka muodostavat solun ns. kiikun. Komponenttimäärä on kolminkertainen dynaamiseen piiriin verrattuna.

Tietojen ylläpidossa on myös tärkeä ero. Dynaamista muistia on virkistettävä säännöllisin väliajoin, jotta tieto säilyy. Tieto säilytetään sähköisenä varauksena transistorissa. Jos transistorin halutaan ilmaisevan tilaa 1, siinä on varaus. Tilan 0 ilmaisussa sähkövarausta ei ole. Transistorin varaus on purettava, jotta tieto saadaan onko siinä varausta Tämän johdosta varaus häviää, joten transistoriin täytyy palauttaa siinä ollut tila heti purkamisen jälkeen. Tätä palauttamista kutsutaan virkistykseksi.

Staattista piiriä ei tarvitse virkistää lainkaan. Tällöin myös prosessorin aikaa säästyy, koska sen ei tarvitse käyttää aikaa muistin virkistykseen. Staattisen piirin solun tila säilytetään kiikussa, joka pysyy asetetussa tilassa niin kauan kunnes sitä muutetaan. Staattista muistia voidaan myös ylläpitää päävirran katkettua hyvin alhaisella 2 voltin sähköjännitteellä.

1.5.4 MUISTIN NOPEUS

Muistin nopeus eli tiedon saantiaika ilmaistaan nanosekunteina (ns). Esimerkiksi 80 nanosekunnin muistipiiri pystyy antamaan tietoa prosessorille 80 nanosekunnissa. Mitä pienemmässä ajassa muistipiiri pystyy palvelemaan prosessoria, sitä nopeampi se on. Esimerkiksi 60 ns muistipiiri on huomattavasti nopeampi kuin 100 ns muistipiiri.

Muistin on kyettävä vastaamaan prosessorin muistinhakuun kahdessa kellojaksossa. Jos näin ei käy prosessori aloittaisi tiedon käsittelyn liian aikaisin ja systeemi jumiutuisi. Esimerkiksi 16 MHz:n prosessorin kellojakso on 1/16 MHz=62,5 ns. Muistin nopeus on oltava siis vähintään 2x62,5=125 ns.

Edellä mainittu nopeus 125 ns ei ole kuitenkaan riittävä, koska DRAM-piirejä tarvitsee myös virkistää. Virkistysaika on sisällytettävä prosessorin vaatimaan 125 nanosekunnin aikaan. Virkistyksen vaatima aika on noin neljä viidesosaa muistin nopeudesta. Jos käytetään 80 ns piirejä, on niiden virkistysaika noin 65 ns. Tiedon hakuun piiriltä menisi siis 80+65=145 ns. Tietoa ei siis ehditä hakea riittävän nopeasti piiriltä prosessoriin.

60 ns piireillä toteutettu muisti (60+48=108) saantiajalla 108 ns on alle kaksi kellojaksoa (120 ns), joten muisti toimisi ilman hienosti. Tällainen muisti on vain liian kallista näin hitaalle prosessorille, joten on käytettävä erikoistekniikkaa muistipiireissä tai välimuistia, jotta päästään nopeampaan saantiaikaa esim. 80 ns piireillä.

Jos erikoistekniikoita ei käytetä on käytettävä odotustiloja. Odotustilalla lisätään muistinhakuun yksi kellojakso lisää esimerkiksi 16 MHz:n laitteessa aika olisi 3x62,5 ns=187,5 ns. Tällöin voidaan käyttää vaikka 100 ns piirejä ilman erikoisratkaisuja, mutta teho putoaa 33%, koska kolmannes käytettävästä ajasta menee prosessorilla ylimääräiseen odotteluun. Odotustilalla on suuri merkitys muistinkäsittelyssä. Jos muisti on niin hidas että prosessori joutuu odottamaan tietoa sieltä, lisätään muistin lukuun odotustiloja tarvittava määrä. Odotustilat ovat kellojaksoja, jolloin prosessori käy ikäänkuin tyhjäkäynnillä odottaessaan tietoa muistista.

Vanhemmissa mikroissa odotustilat olivat hyvin tavallisia. Niitä oli keskimäärin yhdestä kahteen. Jokainen odotustila pudottaa mikron suorituskykyä merkittävästi. Esimerkiksi 16 MHzin 386-mikrossa yksi odotustila pudottaa tietojenkäsittelykapasiteettia 30%. Odotustiloja on käytetty, koska riittävän nopeat muistit olisivat olleet liian kalliita. Jotta odotustiloista päästään eroon on kehitetty eri muistinkäsittelytekniikoita. Nämä pienentävät odotustiloja lähes nollaan, mutta eivät täysin poista niitä. Jotta päästään optimaaliseen suorituskykyyn ilman odotustiloja, pitäisi muisti rakentaa hyvin nopeista muistipiireistä. Idea on hyvä mutta tällaiset piirit ovat toistaiseksi liian kalliita nostaen mikron hinnan liian korkeaksi.

Muistipiirien kehitys on prosessorien kehityksestä sen verran jäljessä, ettei pystytä rakentamaan sellaista mikroa, jossa nopea prosessori saisi heti tarvitsemansa tiedot kohtuuhinnalla. Siksi on kehitetty eri muistitekniikoita, jotta hitaammat muistipiirit saataisiin toimimaan mahdollisimman tehokkaasti. Tällaisia tekniikoita ovat Page Mode- ja Static Column -muistipiirit sekä muistin lomitustekniikka. Näiden avulla päästään lähes ilman odotustiloja tapahtuvaan tiedon käsittelyyn kohtuuhintaisilla muistipiireillä.

Page Mode on yleisin piirityyppi tällä hetkellä. Tavalliselta muistipiiriltä luku tapahtuu antamalla rivi- ja sarakeosoite. Näiden osoitteiden avulla saadaan yhden solun tieto selville. Page Mode-tekniikalla voidaan säästää aikaa erilaisella muistin luvulla. Page Mode-tekniikassa muisti jaetaan useisiin sivuihin, josta nimikin juontuu. Kun tietoa tarvitaan niin se luetaan joltakin sivulta. Sivut ovat yleisimmin kahden kilotavun kokoisia. Jos seuraavaksi haettava tieto sijaitsee samalla sivulla, niin tarvitaan vain toinen kahdesta osoitteesta. Tällöin toisen osoitteen kuljetettava aika säästetään. Tuloksena on noin kaksi kertaa nopeampi muistinkäsittely. Jos luettava tieto on eri alueella kuin edellinen luku, on seurauksena normaali tiedon luku.

Static Column-piiritekniikka on täysin vastaava kuin Page Mode, yhtä pientä eroa lukuunottamatta. Page Mode tarvitsee CAS-signaalin aina kun uusi sarakeosoite vaihtuu. Static Columnissa tätä ei tarvita ja muistin käsittely on hiukan nopeampaa. On huomioitava, että pelkän erikoispiirin siirtäminen tavallisen paikalle ei nopeuta muistinkäsittelyä. Emolevyllä on oltava tuki erikoistekniikoille, jotta näitä piirejä voidaan käyttää hyväksi.

Lomitettu muisti (Interleaved Memory) jakaa muistin kahteen lohkoon. Kun tietoa luetaan ensimmäisestä lohkosta voidaan toista lohkoa virkistää samalla. Luvun tapahduttua on lohko kaksi valmiina luettavaksi ja lohkoa yksi voidaan virkistää. Lukuoperaatio on hyvin nopea jos tietoa luetaan vuorotellen molemmista lohkoista. Jos seuraava luettava tieto on samassa lohkossa kuin edellinen, tarvitaan siihen normaali virkistysjakso. Jotta lukuoperaatiot vuoroittaisista lohkoista voidaan maksimoida, täytyy tietojen kirjautua vuorottaisiin lohkoihin. Emolevyn muistinhallintatekniikka pitää huolen siitä että peräkkäiset tiedot kirjautuvat vuorotellen eri lohkoihin. Luku tapahtuu myös vastaavasti vuorotellen. Muisti jaetaan yleisimmin kahteen lohkoon, mutta se voidaan jakaa myös neljään lohkoon. Mitä enemmän lohkoja on sitä vähemmän tulee tilanteita, joissa joudutaan lukemaan samasta lohkosta.

Lomitettu muisti ei vaadi erikoispiirejä, kuten Page Mode- ja Static Column-tekniikat. Mutta näitä tekniikoita voidaan yhdistää, jolloin saavutetaan mahdollisimman optimaalinen muistinluku ilman odotustiloja.

1.6 APUMUISTIT

Kuten edellä mainittiin, pitää ohjelmilla tehtävät työn tulokset tallentaa säännöllisesti talteen apumuistille. Apumuistit voidaan jakaa vaihdettaviin ja kiinteisiin apumuisteihin tai ulkoisiin ja sisäisiin apumuisteihin. Vaihdettavia, ulkoisia apumuisteja ovat levyke, magneettinauha, magneto-optinen levy, vaihdettava kiintolevy ja DAT-nauha. Kiinteitä, sisäisiä apumuisteja ovat kiintolevyt.

Levykkeiden (floppy disk, diskette) koko vaihtelee 360 kilotavusta 2,88 megatavuun riippuen levykkeen ulkoisesta koosta ja tyypistä.

HALKAISIJA	TYYPPI	TALLENNUSKAPASITEETTI
2		
5,25"	DOUBLE DENSITY (DD)	360 kt
5,25"	HIGH DENSITY (HD)	1,2 Mt
3,5"	DOUBLE DENSITY (DD)	720 kt
3,5"	HIGH DENSITY (HD)	1,44 Mt
3,5"	EXTRA HIGH DENSITY (ED)	2,88 Mt

Kuva 7. Levykkeiden koko ja tallennuskapasiteetit.

Nykyisin käytetään normaalisti 1,44 megatavun 3.5 tuuma a halkaisijaltaan olevia levykkeitä. Huomaa, että levykettä ei pidä yrittää pohjustaa eli alustaa (formatoida) muihin tallennuskapasiteetteihin kuin mihin se on tarkoitettu. 3.5" DD-levykettä ei pidä pohjustaa HD-levykkeeksi eikä päinvastoin. Tieto tallennetaan levykkeelle magnetoiden sen pintaa, joten se on altis sähkökentille. Levykkeitä ei pidä säilyttää esimerkiksi keskusyksikön tai näytön päällä! Levykettä käytetään lähinnä tietojen siirtämiseen koneiden välillä, uusien ohjelmien asentamiseen sekä kiintolevyllä olevien tietojen varmuuskopioimiseen.

Sisäinen apumuisti eli kiintolevy (kovalevy, umpilevy, winchester, hard disk, fixed disk) on mikron pääasiallinen apumuisti. Se sisältää koneen käyttämän käyttöjärjestelmän, ohjelmat ja ohjelmilla tehdyt työt.

Kiintolevyn koko on normaalisti:

10 Mt
20 Mt
40 Mt
80 Mt
100 Mt
130 Mt
Nykyisin ei enää valmisteta alle 170 megatavun kokoisia kiintolevyjä!
210 Mt
330 Mt
420 Mt
540 Mt
1,0 gigatavua
1,7 gigatavua

Nykyisin uuden koneen kiintolevyn minimikooksi voidaan suositella 330 megatavua ohjelmien koon ja uusien käyttöjärjestelmien (OS/2, Windows NT, Windows 4.0) levytilavaatimusten jatkuvasti kasvaessa.

Vaihdettava kiintolevy on eräänlainen kiintolevyn ja levykkeen risteytys. Yhdelle vaihdettavalle levylle mahtuu 40-150 megatavua tietoa. Toisaalta levy on kymmeniä kertoja kalliimpi kuin levyke ja vastaavasti toiminnaltaan hieman hitaampi kuin kiintolevy.

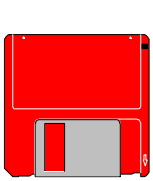
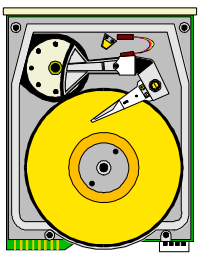
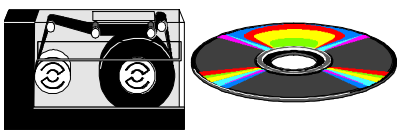
Magneettinauhaa käytetään nauha-asemissa (streamer), jotka ovat erityisesti tarkoitettu suurten kiintolevyjen (>100 Mt) ja lähiverkkokäytössä verkkopalvelijoiden tietojen varmistamiseen. Toinen, erityisesti lähiverkkojen varmuuskopioinnissa käytetty media, on DAT-nauha. Yhdelle DAT-nauhalle saadaan tyypillisesti tietoa 1,3 gigatavua tai enemmän.

CD-ROM-lukulaite (romppu) on eräs nopeasti yleistyvä suurten tietomäärien jakelemiseen tarkoitettu apumuisti. Tekniikka on samankaltainen kuin CD-musiikkisoittimissa. Yksi CD-ROM-levy voi sisältää tietoa 660 megatavua!

Toistaiseksi myytävät CD-ROM-lukulaitteet mahdollistavat ainoastaan tietojen haun levyltä, käyttäjä ei voi itse tallentaa tietoa CD-ROM-levylle. CD-ROM-lukulaitteita käytetään esimerkiksi suurten tietokantojen ja multimediaohjelmien, jotka sisältävät paljon grafiikkakuvia, animaatiota ja ääntä, levittämiseen Kirjoittava CD-R-asema maksaa noin 50 000 markkaa, mutta niiden hintojen odotetaan nopeasti laskevan.

	LEVYKE	KIINTOLE-VY	VAIHDET-TAVA KIINTOLE-VY	NAUHA-ASEMA	CD-ROM
KAPASI-TEETTI	360 kt - 2,88 Mt	10 Mt - 4,2 Gt	20 Mt - 150 Mt	40 Mt - 4,5 Gt	660 Mt
NOPEUS	HIDAS	NOPEA	KESKIN-KERTAINEN	HIDAS - NOPEA	HIDAS
TALLEN-TAA	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	EI
LUKU-LAITTEEN HINTA	HALPA 500,-	KALLIS 800 - 30 000,-	KALLIS 4000 - 10 000,-	KALLIS 1500 - 50 000,-	EDULLINEN 1000 - 8000,-
LEVYK-KEEN / KASETIN / LEVYN HINTA	HALPA 3 - 12,-	-	KALLIS 500 - 1200,-	HALPA 100 - 600,-	-
KÄYTTÖ	OHJELMAT, VAR-MUUSKOPI-OT	OHJELMAT	OHJELMAT, VAR-MUUSKO-PIOINTI	VAR-MUUSKO-PIOINTI	OHJELMIEN JAKELU

Kuva 8. Apumuistien vertailu.

1.7 MIKRON TEKNISEN SUORITUSKYVYN PARANTELU

Seuraavaksi annetaan vinkkejä laitetason parantelumahdollisuuksista. Nykyinen laite/hinta-kehitys muuttuu niin nopeasti, että kannattaa harkita millä tavoin esimerkiksi kahden-kolmen vuoden ikäisen mikron suorituskykyä aletaan tehostaa.

1.7.1 PROSESSORI

Mikron keskeisimpänä tehokkuuteen vaikuttavan tekijänä on totuttu pitämään sen mikroprosessoria. Tämä pitääkin paikkansa puhuttaessa merkkipohjaisista tai graafisista DOS-sovelluksista. Mitä tehokkaampi prosessori on käytössä, sitä parempi. Kun siirrytään graafisiin käyttöliittymiin (Windows) ja graafisella käyttöliittymällä varustettuihin käyttöjärjestelmiin (OS/2, Windows NT), ei pelkkä prosessoriteho ratkaise. Tällöin heikommalla prosessorilla varustettu mikro pystyy päihittämään nopeammalla suorittimella varustetun mikron, mikäli sen keskeisten komponenttien kuten kiintolevyn, näytönohjaimen ja RAM-muistin määrä on sovitettu oikeanlaiseksi. Yleisenä ohjeena voidaan tietysti todeta, että mitä tehokkaampi prosessori, sitä tehokkaampi ja ainakin tyytyväisempi käyttäjä.

Mikäli mikrosi on 80286-mallia, kannattaa harkita uuden 80486-äitikortin hankkimista. Nykyisin 80386-tasoon ei 286-tasosta kannata siirtyä. Vastaavasti 80386-kone kannattaa päivittää mahdollisimman tehokkaaseen 80486-äitikorttiin. Huomaa, että jos 80386-mikron kellotaajuus on 33 tai 40 MHz, niin 80486-prosessori 25 MHz:in kellotaajuudella ei välttämättä tuo esimerkiksi Windows-käytössä kovinkaan merkittävää parannusta.

Mikäli mikrosi on varustettu 80486-äitikortilla, voit päivittää sitä 80486DX2-päivityssuorittimella, joka kaksinkertaistaa prosessorin kellotaajuuden.

Hintatason laskiessa ovat Pentium-mikrot tavallistenkin innokkaiden kotikäyttäjien ulottuvilla! Jos käyttämäsi ohjelmat osaavat hyödyntää matematiikkaprosessoria, kannattaa sellainen mikroon hankkia: muistathan, että 80486DX- ja DX2-suorittimet pitävät sisällään sisäänrakennetun matematiikkaprosessorin. Keskeisimpiä matematiikkaprosessoria käyttäviä ohjelmia ovat CAD-, taulukkolaskenta-, tilasto- ja matematiikka- sekä grafiikkaohjelmat.

1.7.2 YLIKELLOTUS

Mikron ylikellottamisella tarkoitetaan sitä, että prosessorin kellotaajuutta nostetaan Intelin tai muun prosessorivalmistajan suosittelemaa ylärajaa korkeammaksi. Tällä saavutetaan vastaavan suuruinen nopeusetu kuin kellotaajuuden kasvu on alkuperäiseen kellotaajuuteen verrattuna.

Esimerkiksi, jos prosessorin kellotaajuus on:

KELLOTAAJUUS	YLIKELLOTAAJUUS
25 Mhz	33 Mhz
33 Mhz	40 Mhz
66 Mhz	80 Mhz

niin tällöin ylikellotaajuus voi olla jopa noin kolmasosan alkuperäistä suurempi.

Huomaa, että prosessorin takuu yms. kysymykset eivät ole voimassa prosessoria ylikellotettaessa, koska prosessorin valmistaja takaa toimivuuden ainoastaan prosessorin päälle merkittyyn kellotaajuuteen saakka.

Esimerkiksi, jos prosessorin päällä lukee

Intel 80486DX-33

on se 80486 DX-prosessori, jonka korkein taattu toimintataajuus on 33 Mhz. Mikäli ylikellotat mikrosi prosessoria, pidä huolta riittävästä jäähdytyksestä . Sijoita prosessorin päälle joko jäähdytysrima tai/ja tuuletin pitääksesi ylikellotetun prosessorin lämpötilan riittävän alhaisena.

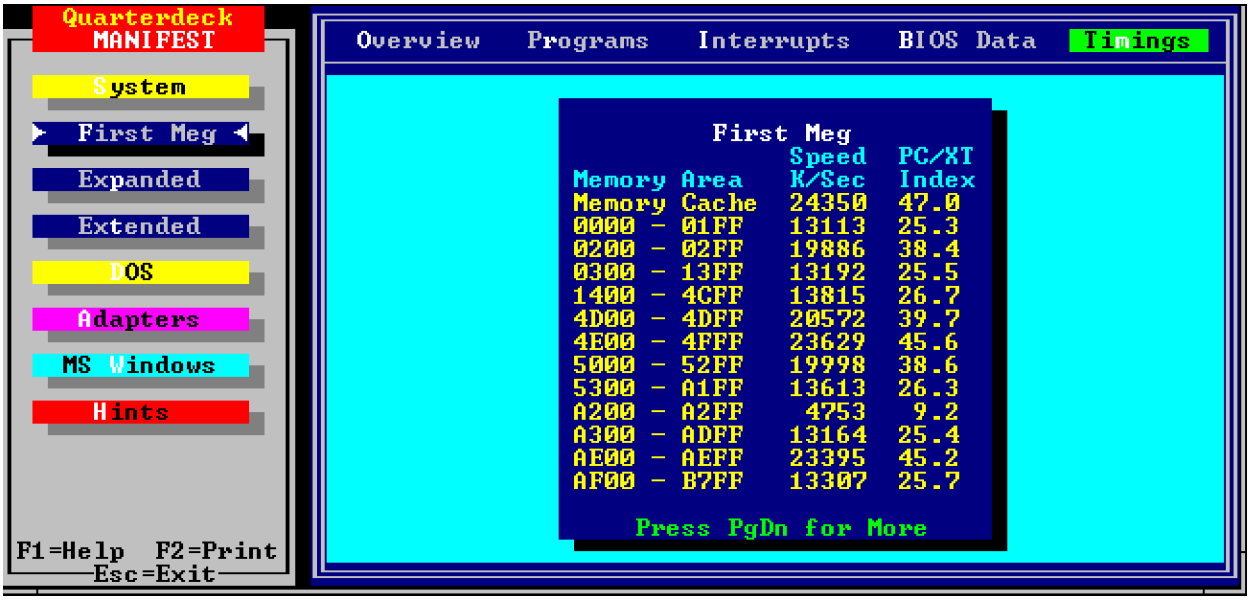
Ylikellottaminen tapahtuu joko äitilevyn kidettä/kideosikillaattoria vaihtamalla tai nykyaikaisessa mikrossa suoraan äitilevyn kellotaajuuteen vaikuttavia jumppereita muuttamalla.

Huomaa, että kellotaajuuden kasvattaminen saattaa vaikuttaa myös äitilevyn väylän nopeuteen ja siten se usein nopeuttaa myös väylää ja väylällä olevia liitäntäkortteja (kiintolevynohjain, näytönohjain).

1.7.3 VÄLIMUISTI

Välimuistilla (cache-memory) tarkoitetaan normaalisti prosessorin ja prosessorin väliin muistiväylälle sijoitettua erittäin nopealla hakuajalla (noin 20 ns) varustetusta muistista laadittua eräänlaista muistisiiloa. Kaikki prosessorille RAM-muistista haettava tieto kulkee välimuistin kautta kopioituen myös sinne. Kun prosessori tarvitsee uutta tietoa, tarkistetaan aina ensimmäisenä, löytyykö se jo nopeasta välimuistista. Mikäli tieto löytyy välimuistista, saadaan se sieltä prosessorin käyttöön nopeammin kuin tavallisesta RAM-muistista.

Nykyaikaiset 386/486-mikrot sisältävät normaalisti vähintään 16-kilotavun (486-mikrot 64 kt) kokoisen välimuistin. Huomaa, että 486-prosessori sisältää prosessorin sisäisen 8-kilotavun välimuistin lisäksi yleensä aina erillisen, toissijaisen välimuistin RAM-muistin ja prosessorin välillä. Välimuistin koko ei ole merkittävä, vaan se, että sitä ylipäätään löytyy. Testit 64, 256 ja 512-kilotavun välimuistilla varustetulla mikrolla osoittavat vain pieniä eroja Windowsin suorituskyvyssä. Mikäli välimuistia ei ole lainkaan, on ero silminnähtävä.



Kuva 9. Quarterdeckin Manifest-ohjelma osaa kertoa muistin nopeussuhteet. Huomaa, että välimuisti (cache memory) on noin kaksi kertaa nopeampi kuin tavallinen RAM-muisti.

Edellisessä kuvassa huomataan selvästi RAM-muistin nopeus verrattuna esimerkiksi kiintolevyyn. Kiintolevyn siirtonopeus on hyvä, kun se on yli yksi megatavua sekunnissa. Yllä olevasta huomataan, että 486DX/50 MHz:in mikrossa muistin siirtonopeus on reilusti yli 10 megatavua sekunnissa. Tällöin kiintolevyä voidaan nopeuttaa RAM-muistista käyttöön otettavan ohjelmallisen välimuistin avulla (esimerkiksi SMARTDRV).

1.7.4 RAM-MUISTI

DOS-sovelluksia käytettäessä tullaan usein toimeen kahden megatavun RAM-muistilla. Windowsia käytettäessä periaate on yksinkertainen: mitä enemmän muistia, sitä parempi. Käytännössä suurin etu tulee RAM-muistin kasvatuksessa kahdesta megatavusta neljään sekä neljästä megatavusta kahdeksaan megatavuun. Selvästi pienempi vaikutus saavutetaan muistin kasvattamisesta kahdeksasta kuuteentoista ja vielä vähemmän siirryttäessä 16:sta 32:een megatavuun. DOS-ohjelmia käytettäessä kannattaa aina selvittää, osaako käytettävät sovellukset hyödyntää jatkettua XMS-muistia tai laajennettua EMS-muistia.

Usein helpoin ja halvin Windowsin tehostuskeino on juuri RAM-muistin lisääminen. Kun mikrossa on RAM-muistia yli 1 megatavu, varataan siitä osa kiintolevyn välimuistille ja kun muistia on yli 16 megatavua, voidaan osa varata RAM-levylle.

Muistin lisääminen on kuitenkin periaatteessa varsin yksinkertaista. Ennen muistin lisäämistä on mikron ohjekirjasta tai emolevyltä selvitettävä seuraavat seikat:

- käytettävä muistityyppi (SIMM, DRAM, SIPP)
- muistin hakunopeus eli 70 ns, 80ns, 100 ns
- tarvittavien muistipiirien koko eli 256 kt, 1024 kt, 4096 tai 16384 kt
- SIMM-muisteja lisättäessä vielä piirien lukumäärä muistikammassa eli 2, 3, 8 tai 9 piiriä
- bittien lukumäärä eli 8- vai 9-bittistä muistia
- kuinka paljon äitikortille voidaan lisätä muistia
- jo asennetun muistin määrä
- kuinka paljon laajennetaan
- minkälaiseksi muistiksi (extended, expanded; vain muistikorteilla)
- mistä muistiosoitteesta laajennus alkaa (vain muistikorteilla)

Muistia laajennettaessa ensimmäinen tehtävä on selvittää kuinka paljon emolevyllä on muistia, kuinka paljon laajennetaan ja mikä on emolevyn maksimi muistimäärä. Sitten täytyy muistaa että muistia laajennetaan väylän leveyden suuruisina osina eikä esimerkiksi yhden megatavun välein.

386DX-mikroon (32-bittinen väylä) voidaan muistia laajentaa yhden megatavun SIMM:eillä seuraavissa portaissa: 4 Mt, 8 Mt, 12 Mt, 16 Mt jne.Välimuotoja ei voi laittaa, koska laajennus on tehtävä 32 bittiä kerrallaan. Jokaisessa SIMM:issä on 8 bittiä, joten niitä vaaditaan kerralla vähintään neljä, josta 32 bittiä muodostuu. Jos 386-mikroon tarvitaan muistia kahdeksan megatavua, on se laitettava kahdeksalla megatavun SIMM-kammoilla tai 72:lla megatavun DRAM-piirillä. DRAM-piirejä on laitettava 36 kappaleen erissä. 286- ja 386SX-mikroissa muisti laajennetaan 16 bitin erissä. Joissakin emolevyissä voi olla paikat sekä DRAM- että SIMM-muisteille, esimerkiksi neljä megatavua kummallekin tyypille. Jos muistia lisätään on syytä tarkistaa kumpaa tyyppiä on käytetty jo olemassa olevaan muistiin. Toisen tyypin on oltava täynnä ennen kuin toista voidaan jatkaa.

Laajennettavan muistin nopeus on oltava samaa luokkaa kuin aikaisempien muistienkin. Nopeampi piiri ei haittaa, mutta liian hidas piiri aiheuttaa muistivirheitä. Toisaalta nopeampi muistipiiri ei nopeuta konetta yhtään, koska muistia käsitellään vakionopeudella. Se on ainoastaan kalliimpi.

Jos emolevyllä on jo kaikki muistikannat käytössä kannattaa tutkia, voidaanko ne korvata suurempikokoisilla muistipiireillä. Esimerkiksi äitikortilla saattaa olla 2 megatavua muistia DRAM tai SIMM-piireinä koostuen 256-kilotavun piireistä (72 DRAM-piiriä, 8 SIMM-muistikampaa). Mikäli äitikortti mahdollistaa, poistetaan vanhat piirit ja korvataan ne yhden megatavun muistipiireillä. Tämän jälkeen koneeseen saadaan joko 4 tai 8 megatavua muistia riippuen kuinka monta piiriä lisätään. (36 yhden megatavun DRAM piiriä = 4 Mt, 4 yhden megatavun SIMM-muistikampaa = 4 Mt). Tällöin vanhat piirit jäävät turhiksi, mutta toisaalta toisena ratkaisuna olisi erillisen lisämuistikortin hankinta eli menetelmä muodostuu nopeammaksi ja saattaa tulla halvemmaksi kuin lisämuistikortin kautta muistia lisäämällä

Jos emolevyllä on maksimi muistimäärä ja tarvitaan enemmän muistia, on laajennettava muistikortilla. Muistikorttia käytettäessä on otettava huomioon se, että se on aina hitaampaa kuin suoraan äitikortille lisätty muisti. Kun muistia on koneeseen lisätty, pitää se kertoa koneen SETUP-eli asetustietoihin. Mikäli näin ei toimita, tulee koneen käynnistyessä ilmoitus virheellisestä järjestelmäkokoonpanosta ("Invalid setup", "Invalid configuration", "CMOS Mismatch Error").

Uusissa PCI-väylää käyttävissä äitikorteissa voidaan käyttää 32-bittistä (72-pinninen SIMM-muisti) muistia myös yksittäinen kampa kerrallaan (486-prosessori eli 32-bittiä) tai kaksi kampaa kerrallaan (Pentium eli 64-bittinen muistiväylä).

Lisätietoja oman koneesi muistin lisäämisestä löydät normaalisti koneen mukana seuraavasta järjestelmäoppaasta kohdasta muistin laajentaminen (adding memory, memory upgrade tms. kohta).

1.7.5 KIINTOLEVY JA OHJAIN

Kiintolevyllä ja sen ohjaimella on usein paljon suurempi merkitys kuin etukäteen odotetaankaan. Kiintolevyn nopeutta voidaan kuvata sen siirtonopeudella (transfer rate), keskimääräisellä hakuajalla (seek time) sekä uralta toiselle uralle siirtymäajalla (track to track time). Koska Windows käyttää erittäin paljon kiintolevyä, voidaan oikeaoppisella kiintolevyllä tehostaa Windowsin käyttöä merkittävästi.

Kiintolevyn tekniset ominaisuudet ja nopeudet näet aikaisemmin mainituilla Norton- ja PCTools-ohjelmistojen SYSINFO- ja SI-apuohjelmilla, samoin kuin tämän kirjan mukana seuraavalla apuohjelmalevykkeellä olevalla CORETEST-ohjelmalla. Valitessasi uutta kiintolevyä varmista, että:

- siirtonopeus on yli 900 kilotavua sekunnissa
- keskimääräinen hakuaika on 14 millisekuntia tai nopeampi.

Kiintolevynohjaimet voidaan jakaa seuraaviin eri tyyppeihin:

ST-506
ESDI
ATID/IDE
SCSI

ST-506-liitäntä on käytössä vanhemmissa perus, AT- ja 386/486-tason mikroissa. Sen tunnistat siitä, että kiintolevyltä lähtee virtajohdon lisäksi kaksi liitäntäkaapelia ohjaimeen eli kapeampi ja leveämpi. ST-506-levyjen kapasiteetti ja suorituskyky ovat hyvin rajoittuneita, jonka johdosta niitä ei nykyisin käytetä. Edelliset kohdat pätevät myös ESDI-kiintolevyihin, niitä saattaa löytyä vanhemmista AST:in, Compaqin ja IBM:n mikroista. Siirtonopeudet vaihtelevat 150 kilotavusta noin 800 kilotavuun.

Näitä kiintolevyjä käytettäessä kannattaa varmistaa, että niiden lomituskerroin (interleave) on oikea. Sen voit tarkistaa esimerkiksi Norton Utilities-ohjelmiston CALIBRAT-ohjelmalla. Lomituskerroin kertoo, kuinka tieto on fyysisesti talletettu kiintolevylle. Mikäli lomituskerroin on yksi, voidaan data lukea yhden levynpyörähdyksen aikana. Kun lomituskerroin on kaksi, tarvitaan vastaavan tiedon lukemiseen kaksi levynpyörähdystä jne.

Tällä hetkellä eniten käytetty liitäntä on ATID/IDE-liitäntä. Se on edullinen ja kuitenkin tarjoaa ISA-väylää käytettäessä jopa yli yhden megatavun siirtonopeuden. ATID-kiintolevyn tunnistat 40-napaisesta liitäntäkaapelista.

SCSI-liitäntä mahdollistaa kiintolevyjen lisäksi mm. CD-ROM:ien, optisten apumuistien ja nauha-asemien liittämisen kiintolevyjen lisäksi. Kaikkiaan yksi SCSI-ohjain pystyy ohjaamaan seitsemää oheislaitetta ketjutuksen avulla. SCSI-ohjaimia voi lisäksi olla mikrossa useampiakin. Siirtonopeudeltaan SCSI-liitännäiset levyt ovat nopeimpia. Niiden siirtonopeus on vajaasta yhdestä megatavusta (8-bitin SCSI 1) reiluun neljään megatavuun. Erikoisratkaisulla voidaan päästä paljon suurempiin siirtonopeuksiin (EISA- tai PCI/VESA LB-väylä, Fast-SCSI II).

SCSI ei ole samalla tasolla laitetason väylä kuten ISA, EISA, MCA tai paikallisväylä mutta sen merkittävyys on kuitenkin tulevaisuudessa lähes samaa tasoa.

SCSI (Small Computer Systems Interface) hyväksyttiin ANSI-standardiksi vuonna 1986. Siitä lähtien se on yleistynyt mikrotietokoneiden lisälaitteiden liitäntänä. Edelleenkin sitä käytetään eniten kiintolevyjen liitäntänä, mutta varsinkin SCSI-liitäntäiset CD ROM-asemat yleistyvät nopeasti.

Miksi liitäntöjen joukosta juuri SCSI yleistyy? Tämän ratkaisun valintaan on vaikuttanut useampi kuin yksi hyvä ominaisuus. SCSIn avulla mikroon voidaan liittää monenlaisia lisälaitteita eikä pelkästään kiintolevyjä kuten IDE-kiintolevyliitännässä. Yleisimmät SCSI-laitteet ovat kiintolevyt, CD ROM-asemat, nauhavarmistusasemat ja muut optiset asemat sekä kuvanlukijat. ST-506, ATID ja ESDI ovat pelkästään kiintolevyliitäntöjä. Ne on suunniteltu kiintolevyille eivätkä siten kilpaile suoranaisesti SCSIn kanssa..

SCSI ei ole pelkkä liitäntä vaan se on laajennusväylä, jolla on oma komentokieli ja omat ohjaussignaalit. SCSI vaatii vain yhden korttipaikan ja yksi SCSI-kortti ohjaa kaikkia siihen liitettyjä oheislaitteita. Oheislaitteita voi olla yhdestä seitsemään kappaletta.

SCSI-laitteiden keskustelumahdollisuus (Tag Queuing) keskenään mahdollistaa nopeamman tietojen käsittelyn ja siirron. Useampi käsky voidaan suorittaa jopa samanaikaisesti. Esimerkiksi tiedostojen kopiointi kiintolevyltä toiselle voi tapahtua ilman prosessorin ajan tuhlaamista. Prosessori vapautuu muihin tehtäviin välittömästi ja kopioituminen tapahtuu SCSI-ohjainkortin ohjaamana tausta-ajona.

Vaikka SCSI lupaa ominaisuuksillaan paljon on se myös liitännöistä hankalin asentaa. Sen useat eri variaatiot aiheuttavat hankaluutta yhteensopivuusongelmina. Ainoa tapa lisätä mikroon yli 1024 Mt:n kiintolevyjä, CD ROM-asemia ja magneto-optisia asemia on liittää ne SCSI-liitännällä tai laitteen omalla ohjainkortilla.

Suuria kiintolevyjä ei ole rakennettu vielä IDE-liitännälle, mutta IDE-kiintolevyt suurenevat ajan myötä (tällä hetkellä 1 gigatavu) tulevaisuudessa yleistyvän EIDE-liitännän ansiosta. . Asennettavat laitteet voivat olla joko sisäisiä tai ulkoisia.

SCSI:stä on tehty kaksi laajennusta: WideSCSI ja FastSCSI. WideSCSI käyttää leveämpää 16- tai 32-bitin väylää, jolloin tiedonsiirto on selvästi nopeampaa. FastSCSI tuplaa kellotaajuuden viidestä kymmeneen megahertsiin ja siten myös tiedonsiirtonopeus tuplaantuu. Molempia voidaan käyttää myös samanaikaisesti, jolloin tehokkuus on selvästi perusSCSI:a (SCSI-1) parempi. Molempia laajennuksia käytetään myös uudemmassa SCSI-2:ssa.

Jos tarvitaan mahdollisimman suurta tiedonsiirtonopeutta on kiintolevyä hankittaessa syytä olla tarkkana että sekä ohjain ja kiintolevy tukevat FastSCSIa. Jos jompikumpi ei sitä tue, on tiedonsiirtonopeus huomattavasti pienempi kuin mihin ne pystyisivät FastSCSI-yhteensopivina.

Jos ohjain on FastSCSI ja kiintolevy on tavallinen, on tiedonsiirtonopeus sama kuin jos molemmat olisivat tavallisia. Laitteet toimivat kuitenkin normaalisti eikä eroa tule helposti edes huomattua. Ei pidä siis luottaa pelkästään siihen että laite on SCSI-2 yhteensopiva, sillä se ei takaa suurta toimintanopeutta.

Käytännössä saavutetut tiedonsiirtonopeudet ovat SCSI-1:llä alle 1 Mt/s ja SCSI-2:lla 1-4 Mt/s, jotka ovat yleisimmät SCSI-kiintolevyjen tiedonsiirto-nopeudet. FastSCSI:lla yksistään päästään noin 8 Mt/s ja WideSCSI:n kanssa hieman suurempaan tiedonsiirtonopeuteen. FastSCSI ja WideSCSI ohjainkortit ja kiintolevyt ovat toistaiseksi melko harvinaisia. ISA-väylän mikrossa ei päästä paljoa yli kahden megatavun tiedonsiirtonopeuksiin, johtuen sen rajoitetusta tiedonsiirtokapasiteetista. Suurimmat mitatut tiedonsiirtonopeudet ovatkin EISA- ja paikallisväyläisissä mikroissa.

SCSI-laitteet voidaan ketjuttaa kaapelin avulla siten, että asennetusta laitteesta vedetään kaapeli uuteen laitteeseen ja siitä taas seuraavaan. Ketjutuksen etuna on että tarvitaan ainoastaan yksi korttipaikka ja yksi ohjainkortti, jonka avulla kaikkien SCSI-laitteiden ohjaus onnistuu. Jatkossa lisälaitteiden hankinta tulee edullisemmaksi, koska ohjainkortteja ei tarvita lisää. Ketjutuksen ongelmina saattaa olla uuden laitteen ja ohjainkortin välisen ajurin puuttuminen tai laitteen ja ohjainkortin soveltumattomus ketjutukseen.

Kaikki CD-ROM-asemat eivät ole SCSI-yhteensopivia vaan useimmat käyttävät omaa ohjainkorttia ja ohjausmenetelmää tai äänikortilla olevaa CD-ROM-aseman liitäntämahdollisuutta. Täten ostohetkellä on oltava tarkkana liitäntätyypistä, jos halutaan jatkossa hyödyntää SCSIn ominaisuuksia.

Jokaisella SCSI-laitteella on oma numerotunnus 0-7 eli ID-numero, jonka perusteella laitteet erotetaan toisistaan. ID-numero asetetaan laitteessa olevilla jumppereilla tai DIP-kytkimillä. Ohjainkortti on isäntäasema SCSI-ketjussa ja ketjun päässä oleva laite on ykköslaite, jonka ID numero on 0. Väliin sijoitettavat asemat saavat ID-arvon yhdestä kuuteen. Ohjainkortin ID numero on 7.

Terminaattori on tärkeä osa ja se asennetaan ainoastaan ketjun ensimmäiseen ja viimeiseen asemaan. Viimeinen asema onkin itse ohjainkortti, jossa terminaattori on valmiina. Terminaattorin tehtävänä on suodattaa signaalit, etteivät ne kaiutu takaisin johtoa pitkin häiritsemään tiedon kulkua. Fyysisesti terminaattori on pieni muistipiirin (DRAM) tai muistikamman (SIPP) näköinen mikropiiri. Terminaattori on irroitettava ketjun välissä olevista laitteista tai se voidaan kytkeä pois jumpperilla tai jopa ohjelmallisesti.

Ajuri on ongelmallisin osa SCSI-liitäntää. Kun DOS käyttää tiedon käsittelyyn sektoreita, käyttää SCSI lohkoja. SCSI-ajurin on käännettävä tietoja muodosta toiseen riippuen kumpaan suuntaan tieto on menossa.

Tästä tiedon kääntämisestä ei ole yleisesti hyväksyttyä standardia, joten kaikki laitteet eivät toimi kaikkien ohjaimien kanssa.

SCSI-ajuristandardeja ovat Adaptecin kehittämä ASPI (Advanced SCSI Programming Interface), Microsoftin LADDR (Layered Device Driver Architecture) ja CAM (Common Access Method), Future Domainin ollessa pääasiallinen kehittäjä. Nämä ajuristandardit eivät ole yhteensopivia keskenään. Ne ovat suunniteltu takaamaan yhteensopivuus laitteiden ja ohjaimien välille, mutta käytännössä se ei ole varmaa.

ASPI on ajuristandardeista yleisin, jota tukevat lähes kaikki SCSI-laiteet halvimpia lukuunottamatta.

SCSI-liitäntäkortteja on saatavilla ISA, EISA, Mikrokanava, VESA- ja PCI-paikallisväyliin. Tunnetuin liitäntäkorttien valmistaja on Yhdysvaltalainen Adaptec joka valmistaa ISA/EISA/ Mikrokanava/VESA-paikallisväylään liitettäviä ohjauskortteja.

Mitä pienempi ja oudompi SCSI-liitäntäkortin valmistaja on, sitä tarkempi pitää olla sen mukana seuraavien laiteohjaimien kanssa. Perusedellytys on vaatia ASPI-yhteensopivuutta joka mahdollistaa yleisimpien apuohjelmien käytön ja oheislaitteiden liitännän.

1.7.6 NÄYTÖNOHJAIN

Merkkipohjaisia ohjelmia käytettäessä mikron näytönohjaimella ei ole suurtakaan merkitystä. Normaalisti DOS-käytössä tavalliset, ilman Windows-kiihdytintä varustetut näytönohjaimet ovat nopeimpia. Kun näytönohjaimelta vaaditaan tehoa Windowsissa, kannattaa harkita ns. Windows-kiihdytinkortin hankkimista.

Kiihdytinkortti sisältää laitetasolle ohjelmoituna Windowsin käyttämiä grafiikan käsittelyrutiineja. Koska niiden käsittely tapahtuu laitetasolla ohjelmatason sijasta, on se merkittävästi nopeampaa ja näkyy siten selvästi Windowsia käytettäessä nopeampana näytön päivityksenä. Kiihdytinkortit sisältävät yleensä oman kiihdytinprosessorin joista tunnetuimpia ovat S3-piiriin pohjautuvat kortit (S3 801, 805, 864, 924, 928, 964). Näiden lisäksi on muilla valmistajilla omia suorittimia kuten ATI:n Graphics Ultra-ohjaimissa käyttämä Mach-32- ja Mach64-piirit, Weitekin Power9x00-piiri sekä Tsengin 4000-W32i-sarja.

Windows-kiihdytinkorttien hintahaitari alkaa jopa 600 markasta päättyen yli 10 000 markan erikoisohjaimiin. Hintataso riippuu näytönohjaimen tehosta, väylätyypistä sekä näytönohjaimella sijaitsevasta näyttömuistin määrästä. VRAM (VideoRAM) on nopeampaa kuin tavallinen DRAM, mutta maksaa myös enemmän.

Normaalisti näyttömuistia pitää olla 1024 kilotavua, jotta 1024*768 erottelukyvyllä saavutetaan 256 värin määrä. Tyypillisesti 14" halkaisijaltaan olevalla näytöllä kannattaa käyttää kuitenkin 800*600 erottelukykyä, jolloin merkkien koko säilyy luettavana. Kun näyttömuistin kokoa kasvatetaan 2 megatavuun, saadaan 800*600 erottelukyvyllä käyttöön 16.7 miljoonaa väriä! Pyri käyttämään Windowsissa pienin tarvittava värien määrä. Tämä siksi, että Windowsin näytönpäivitys hidastuu sitä enemmän, mitä enemmän näytönohjain joutuu värejä käsittelemään.

Muista käyttää Windowsissa aina uusimpia saatavilla olevia näytönohjaimen laiteohjaimia.

WINMARK Results

67MHz 80486+80x87, stlth32.drv - Stealth 32

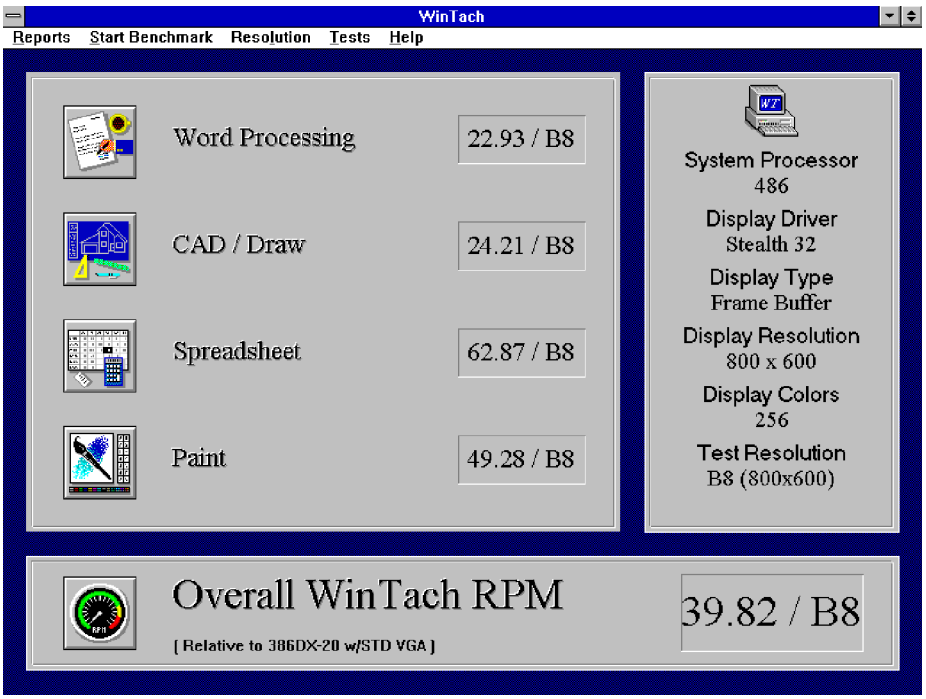
Test	Result	386/25m
MS PATCOPY	98793075 pixels/sec	4457793
ExtTextOut 16 pt System	31015538 pixels/sec	1590779
ExtTextOut 21 pt New Tms Rmn	24330293 pixels/sec	1083382
MS PATINVERT	31555374 pixels/sec	4513765
POLYGON ALTERNATE FILL	42952189 pixels/sec	956139
Single Horizontal	23960746 pixels/sec	3395502
Single Vertical	21963155 pixels/sec	2871156
Single Diagonal	22694825 pixels/sec	2782450
MS SRCCOPY	11411957 pixels/sec	1817018
Poly Vertical	15164851 pixels/sec	6441483
Poly Horizontal	82236646 pixels/sec	20332061
Poly Diagonal	22805288 pixels/sec	9221049

Graphics WINMARK 49145999

The Compaq 386/25m with QVision graphics (800x600x256 colors) scored 2440497

Advanced Exit

Kuva 10. PC-Magazine-lehden Winbench on eräs tunnetuimpia Windows-näytönohjaintestejä.



Kuva 11. Toinen tunnettu testiohjelma on WinTach.

1.7.7 VÄYLÄ

Mikrossa käytettävä väylä (bus) vaikuttaa oleellisesti eri lisäkorttien suorituskykyyn. Tällä hetkellä yleisimmin mikroissa käytettävä väylä on 8/16-bittinen ISA-väylä. Koska väylä suunniteltiin alun perin IBM AT-mallia varten, on se suorituskyvyltään rajoittunut. Voit kokeilla, jos voit nostaa mikrosi väylän kellotaajuutta koneesi SETUP-tiedoista.

Tavallisesti AT-väylän käyttämä kellotaajuus on 8 MHz, mutta useimmat nykyaikaiset lisäkortit saattavat toimia jopa 12 MHz:in kellotaajuudella. IBM PS/2-sarjan käyttämä mikrokanava-väylä (MCA) on jo jonkin verran nopeampi, samoin kuin EISA-väylä. Molemmat mahdollistavat 32-bitin tiedonsiirron väylää pitkin.

Uusi väylätulokas on VESA-yhteenliittymän standardoima 32-bitin Local Bus eli paikallisväylä. Se vaatii äitikortille jonkin edellä mainituista kolmesta väylästä, jonka lisäksi äitikortilla voi olla yhdestä kolmeen kappaletta LB-korttipaikkoja. LB-kortit ovat merkittävästi mm. EISA-kortteja edullisempia ja kuitenkin erittäin suorituskykyisiä. Tulevaisuudessa paikallisväylä tulee todennäköisesti yleistymään eräänä yleisratkaisuna parantamaan vanhojen väylien hitautta. LB-äitikorttia, mikroa tai lisäkorttia hankkiessasi varmista sen yhteensopivuus.

Uusin tulokas on Intelin PCI-väylä (Peripheral Connection Interface), jota markkinoidaan lähinnä Pentium- ja tehokkaimpia 486-mikroja varten.

1.7.8 VERKKOKORTTI

Verkkokäytössä suurin kuorma keskittyy verkkopalvelijaan ja sen verkkokorttiin. Varsinkin tiedosto- tai tietokantapalvelimen pitäisikin olla organisaation tehokkain mikro varustettuna suorituskykyisellä verkkokortilla. Koska ISA-väylä ei mahdollista tehokkaita verkkokortteja (väylän hitaudesta johtuen), suositellaan verkkopalvelijaan joko EISA- tai paikallisväylää käyttävää verkkokorttia. Yksittäisissä työasemissa kannattaa käyttää 16-bitin verkkokortteja. Esimerkiksi 3Com EtherLink III-kortit ovat olleet kirjoittajien suosiossa helpon asennuksen ja riittävän suorituskyvyn ansiosta.

1.7.9 CD-ROM-LUKULAITE

CD-ROM-lukulaitetta käytettäessä esille nousee sen siirtonopeus. Markkinoilla on sekä 150 kilotavun että 300 kilotavun kaksoisnopeusasemia. Jälkimmäiset mallit soveltuvat hyvin Multimedia- ja muihin paljon levyltä tietoa hakeviin sovelluksiin. Huomaa, että kaikissa ohjelmissa ei 300 kilotavun siirtonopeudesta ole hyötyä, jos ohjelmaa ei ole rakennettu erityisesti sitä varten (esimerkiksi AVI-videot). Uusin sukupolvi käyttää 450- ja jopa 600 kilotavun siirtonopeuksia. Niiden uskotaan yleistyvän nopeasti viimeistään vuoden 1995 aikana.

Eräs tapa nopeuttaa CD-ROM-aseman toimintaa on käyttää välimuistiohjelmaa, joka osaa puskuroida myös CD-ROM-aseman. Tällainen on esimerkiksi Norton SpeedCache-välimuistiohjelma sekä SMARTDRV-ohjelman versio 5.0. Microsoftin SMARTDRV 4.x- sekä PCTools- ja Norton Utilities-ohjelmien vanhemmat välimuistiohjelmat eivät mahdollista CD-ROM-aseman välimuistia.

CD-ROM-asemaa hankittaessa pitää tehdä valinta SCSI-liitäntää tai omaa esimerkiksi äänikortin CD-ROM-liityntää hyödyntävän aseman välillä. SCSI-tarjoaa poaremman yhteensopivuuden uusien käyttöjärjestelmäversioiden kanssa (Windows NT, Chicago) mutta on selvästi kalliimpi.

Mikäli harkitset ei SCSI-liityntää käyttävän CD-ROM-aseman hankintaa, varmista että saat sille jatkossa tuen esimerkiksi Windows NT- ja Windows Chicago-käyttöjärjestelmiä varten. Pitäytymällä tunnetuimmissa merkeissä (Mitsumi, Panasonic) ei tämän pitäisi olla ongelma.

1.7.10 KIRJOITTIMET

Tulostusnopeuden parantaminen Windowsista ei ole kovinkaan helppoa. Tulostusnopeuteen vaikuttavat käytettävän mikron ja tulostimen lisäksi seuraavat asiat:

- tulostimen RAM-muistin määrä
- tulostustarkkuus eli 75, 150, 300, 600 tai enemmän DPI
- tulostettava materiaali

Tulostusnopeutta voit parantaa jonkin verran käyttämällä ns. suoraa tulostusta laitteistoporttiin ilman Tulostuksenhallintaa (Print Manager). Näitä asetuksia voit muuttaa Windowsin Ohjauspaneelin (Control Panel) Kirjoittimet (Printers) -kohdasta. Käyttäessäsi verkkotulostusta muista ottaa Tulostuksenhallinta pois käytöstä, koska verkkopalvelija hoitaa automaattisesti vastaavat toiminnot.

Mikäli käytössäsi on HP Laserjet II tai III, voit hankkia Microsoft Windows Printing System -lisäkortin ja ohjelmiston (hinta noin 1800 mk). Se mahdollistaa suuremman siirtonopeuden erillisen lisäkortin avulla mikron ja kirjoittimen välillä lisäten myös käytettävien TrueType-kirjasinlajien määrää.

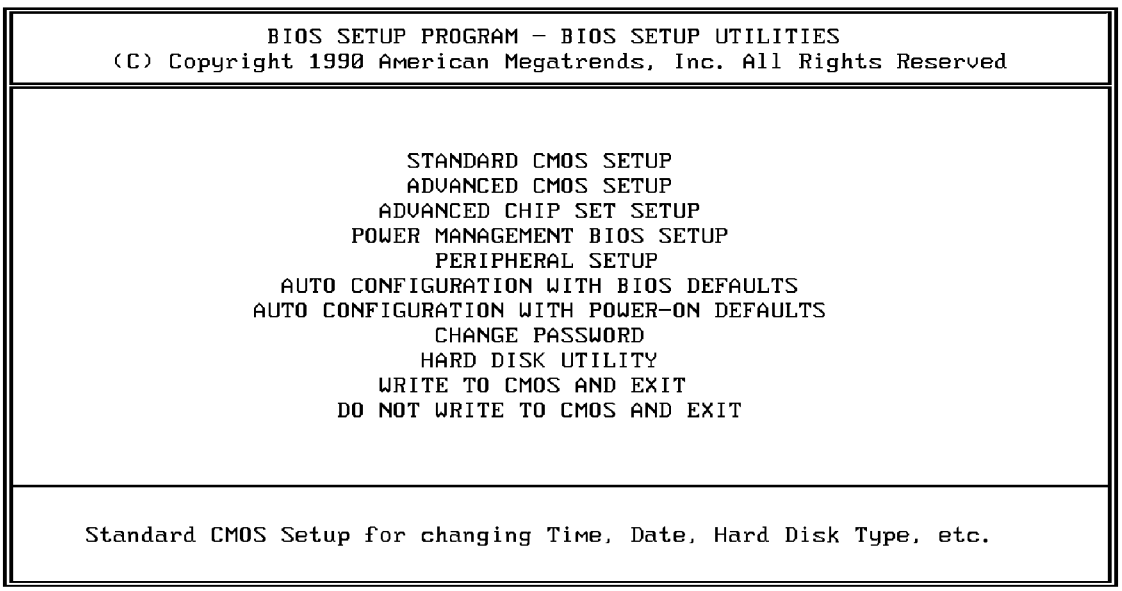
Windowsiin on saatavilla joitakin Windowsin oman Tulostuksenhallinnan korvaavia Tulostuksenhallinta-ohjelmia kuten SuperPrint. Ne saattavat parantaa tulostusnopeutta muutamia kymmeniä prosentteja sekä tarjota joitakin Windowsista puuttuvia tulostusominaisuuksia. Muita laitetason parannuksia on WinPrinter 400-, 800- ja 1200-lisäkortit. Ne mahdollistavat HP LaserJet- ja Canon-tulostimilla paremman tulostustarkkuuden (jopa 1200 DPI) erillisen lisäkortin avulla. WinPrinter vaatii tehokkaan vähintään 386-mikron 16 megatavun keskusmuistilla toimiakseen.

1.7.11 SETUP-ASETUKSET

Mikron SETUP- eli asetustiedot ovat oleellisia mikron oikean toiminnan kannalta. Virheelliset asetukset saattavat haitata mikron toimintaa ja väärät asetukset hidastuttaa sitä. Tässä kappaleessa tutustutaan yleisen AMI-BIOS:in keskeisimpiin asetuksiin. Huomaa, että AMI-BIOS:ista on olemassa useita kymmeniä erilaisia versioita. Lisätietoja konekohtaisista asetuksista saat koneesi äitilevyn käsikirjasta.

AMI-BIOS-muistin SETUP-ohjelmaan pääset painamalla DEL-näppäintä tai muuta ilmoitettua näppäinyhdistelmää koneen käynnistyksen yhteydessä.

Painettuasi SETUP-ohjelman pyytämää näppäinyhdistelmää saat esille edellä esitetyn kaltaisen SETUPin päävalikon. Huomaa, että muilla BIOS-valmistajilla (esimerkiksi Award, Phoenix, MR. BIOS, ICL) asetukset ovat hieman erilaiset.



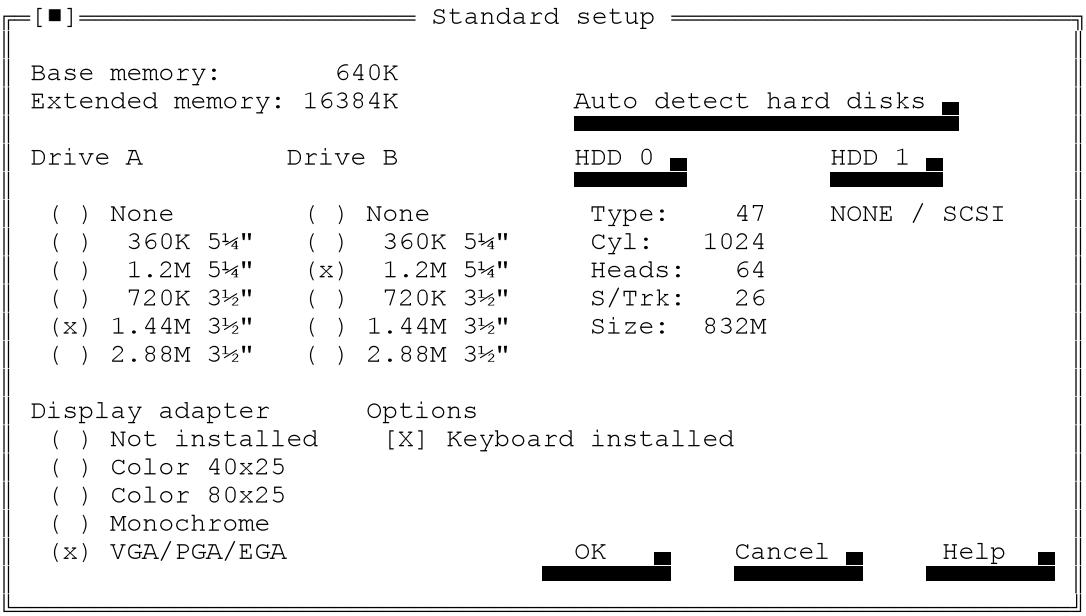
Löydät SETUP:in päävalikosta yleensä seuraavat kohdat:

STANDARD CMOS SETUP	Perustason SETUP-määritykset
ADVANCED CMOS SETUP	Kehittyneet lisämääritykset
ADVANCED CHIP SET SETUP	Piirisarjan määritykset
POWER MANAGEMENT BIOS SETUP	Virransäästömääritykset (vain harvoissa koneissa!)
PERIPHERAL SETUP	Oheislaitteiden määritykset (vain harvoissa koneissa!)
AUTO CONFIGURATION WITH BIOS DEFAULTS	Järjestelmän automaattinen kokoonpanomääritys BIOS:in optimaalisilla oletusarvoilla eli mikro toimisi tällöin mahdollisimman nopeasti.
AUTO CONFIGURATION WITH POWER-ON DEFAULTS	Järjestelmän oletuskokoonpanomääritys turvallisilla perusarvoilla. Mikäli kone ei tunnu muuten toimivan, kokeile tätä! Tällöin SETUP ei sisällä kaikkein tehokkaimpia asetuksia eli mikron suorituskyky ei välttämättä ole optimaalinen.
CHANGE PASSWORD	Salasanan määrittäminen ja vaihtaminen
HARD DISK UTILITY	Kiintolevyn aputoiminnot
WRITE TO CMOS AND EXIT	Tallenna muutokset talteen ja lopeta SETUP-määritykset
DO NOT WRITE TO CMOS AND EXIT	Älä tallenna tehtyjä muutoksia ja lopeta SETUP-määritykset

Huomaa, että riittävästi vääriä valintoja tekemällä saatat saada mikrosi pysyvästi jumiin. Tällöin sinun pitää joko irrottaa äitilevyllä oleva paristo/akku nollataksesi koneen CMOS-muistin sisällön tai etsiä äitilevyltä jumpperi/dippikytkin, jolla voit tehdä sen nopeammin ja helpommin.

Jos epäilet jonkin asetuksen toimivuutta, ole varovainen sitä kokeillessasi. Koeta pitää tallessa jossain alkuperäiset asetuksesi. Muuta yleensä yhtä asetusta kerrallaan huomataksesi joko sen nopeuttavan tai hidastuttavan vaikutuksen.

STANDARD CMOS SETUP eli perustason SETUP-määritykset koostuvat yleensä seuraavista asetuksista:



Yläreunassa näkyy yleensä muistin määrä eli perusmuistia 640 kilotavua sekä jatketun (Extended memory) muistin määrä. Tämän alapuolella on A:- ja B:-levykeasemien tyyppi, käytettävä näytönohjain (yleensä VGA/PGA/EGA eli värinäyttö), onko näppäimistö asennettu (näppäimistöä ei tarvita esimerkiksi verkkopalvelimissa eli ei tuota käynnistyksen yhteydessä virheilmoitusta).

Auto detect hard disk tarkoittaa sitä, että SETUP-ohjelma pystyy kyselemään asennetuilta IDE-kiintolevyiltä niiden tyyppinumeroa. Muussa tapauksessa sinun tulee itse syöttää seuraavat kohdat:

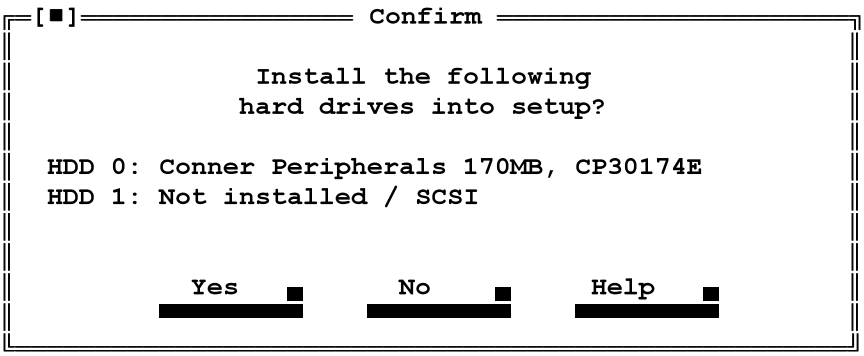
Cyl - sylintereiden lukumäärä
Heads - lukupäiden määrä
S/trk - sektoria yhdellä uralla

josta saadaan siten selville kiintolevyn kapasiteetti. Esimerkiksi Conner CFA 340A IDE-levyn tiedot ovat:

665 sylinteriä
16 lukupäätä
63 sektoria uralla

josta saadaan levyn kapasiteetiksi 327 megatavua seuraavasti:

63*512 tavua eli	= 32256 tavua uralla
665*32256	= 21450240 tavua
16 * 21450240	= 343203840 tavua
343203840 / 1024	= 335160 kilotavua
335160 / 1024	= 327,3046875 megatavua

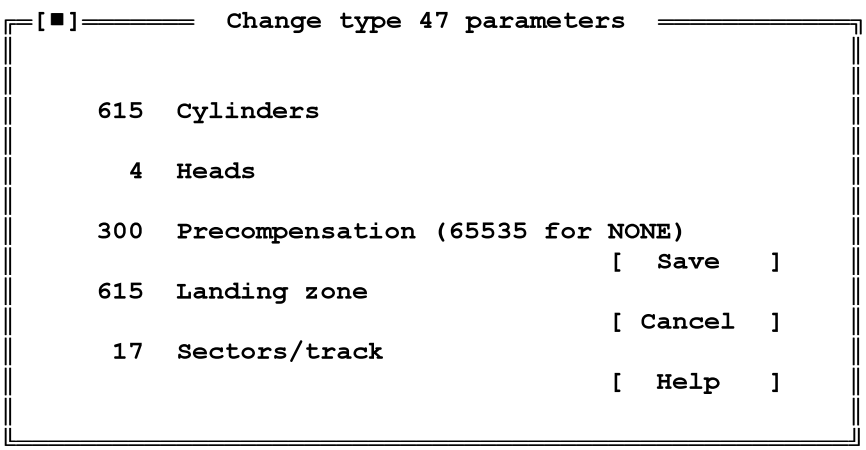


SETUP pystyy suhteellisen luotettavasti tunnistamaan erilaiset ATID/IDE-liitäntäiset kiintolevyt. Mikäli käytät SCSI-kiintolevyä, valitse kiintolevyn tyyppi NONE. Mikäli käytät ESDI-levyä, valitse joko tyyppi 1 tai tyyppi 10. Huomaa, että MFM-levyjä käytettäessä AMI-BIOS tuntee mm. seuraavat valmiit levymääritykset:

Hard disk 0 parameters

Type	Cyls.	Heads	Precomp	LZone	S/Trk	Size
32	1024	15	NONE	1024	17	128M
33	1024	5	1024	1024	17	43M
34	816	15	NONE	816	32	191M
35	1024	9	NONE	1024	17	77M
36	1024	8	512	1024	17	68M
37	615	8	128	615	17	41M
38	745	4	512	745	28	41M
39	987	7	987	987	17	57M
40	820	6	820	820	17	41M
41	977	5	977	977	17	41M
42	981	5	981	981	17	41M
43	755	16	NONE	755	17	100M
44	887	13	NONE	887	34	191M
45	968	10	NONE	968	34	161M
46	751	8	0	751	17	50M
47	USER DEFINED					

Valittuasi tyypin numero 47 pääset syöttämään siihen liittyvät arvot käsin. Tämä mahdollistaa käytännössä isokokoisempienkin IDE-levyjen liittämisen (540 megatavua on yleinen IDE:n raja).



Levyn tiedot saat joko fyysisen levysi päältä olevasta tarrasta tai kiintolevyn ohjekirjasta.

ADVANCED CMOS SETUP eli kehittyneet lisämääritykset ovat lähinnä yleisen tason asetuksia.

[■] Extended setup

Option	Register	Bits	Current setting	
Typematic Rate Programming	11	10000000	10000000	Enabled
Typematic Rate Delay (msec)	11	01100000	00000000	250
Typematic Rate (Chars/Sec)	11	00011111	00000011	21.8
Mouse Support Option	13	10000000	10000000	<1>
Above 1 MB Memory Test	13	01000000	00000000	Disabled
Memory Test Tick Sound	13	00100000	00000000	Disabled
Memory Parity Error Check	13	00010000	00010000	Enabled
Hit <ESC> Message Display	13	00001000	00000000	Disabled
Hard Disk Type 47 Data Area	13	00000100	00000000	0:300
Wait For <F1> If Any Error	13	00000010	00000010	Enabled
System Boot Up Num Lock	13	00000001	00000001	On
Numeric Processor	14	00000010	00000010	Present
Weitek Processor	2D	10000000	00000000	Absent
Floppy Drive Seek At Boot	2D	01000000	00000000	Disabled
System Boot Up Sequence	2D	00100000	00000000	C:, A:
System Boot Up Speed	50	00000100	00000000	High
Cache Memory	2D	00001000	00001000	Enabled
Internal Cache Memory	2D	00000100	00000100	<1>

Edellisistä asetuksista keskeisimpiä ovat

Memory Parity Error Check — Onko muistin pariteettitarkistus käytössä? Mikäli valitset DISABLED, voit periaatteessa käyttää edullisempia 8-bittisiä muistipiirejä.

System Boot Up Sequence — Käynnistysjärjestys eli kannattaa valita ensimmäisenä C:-asema ja vasta sitten A:-asema mm. käynnistyslohko-tyyppisen virusuhan vähentämiseksi.

System Boot Up Speed	Koneen kellotaajuus käynnistettäessä eli valitse HIGH eli suurin mahdollinen kellotaajuus.
Cache memory	Ulkoinen 2-tason välimuisti eli ENABLED mikäli sellainen löytyy.
Internal Cache memory	486/Pentium-prosessorin sisäinen välimuisti. Valitse ENABLED mikäli käytät ko. tyyppistä prosessoria.

ADVANCED CHIP SET SETUP eli piirisarjan määritykset ovat syvimmän tason piirisarjaan kohdistuvia asetuksia, joiden avulla mikron suorituskykyä voidaan usein parantaa. Oletuksena asetukset saattavat olla keskitason asetuksia, jolloin mikro toimii ehkä luotettavammin, mutta samalla myös optimaalista tilannetta hieman hitaammin. Muuttamalla asetuksia saattaa vikatilanteita tulla useammin, mutta vastaavasti mikrosi saattaa toimia nopeammin!

Hidden Refresh	Mikäli tämä valinta on käytössä (Enabled), tapahtuu muistin virkistys ilman prosessorin ohjausta siten nopeuttaen suoituskykyä. BIOS ja Power-on defaults on Disabled eli pois päältä.
Slow Refresh	Hidas virkistys on neljä kertaa hitaampi kuin normaali virkistys. Mikäli valinta on käytössä (Enabled), parantaa se useimmiten suorituskykyä. BIOS ja Power-on defaults on Disabled eli pois päältä.
Single ALE Enable	Mikäli valinta on käytössä, SYSC aktivoi yksinkertaisen ALE-toiminnon useiden ALE-toimintojen sijasta väylän konversion yhteydessä. BIOS ja Power-on defaults on No eli ei käytössä..
Keyboard Reset Control	Mikäli valinta on päällä eli ENABLED, HALT-käsky suoritetaan ennen kuin SYSC tekee CPURST:in näppäimistön resetistä. BIOS ja Power-on defaults on Disabled.
Master Mode Byte Swap	BIOS ja Power-on defaults on Disabled.

AT Cycle Wait State

Lisää päällä ollessaan yhden ylimääräisen odotustilan AT-väylään hidastaen väylän toimintaa. BIOS ja Power-on defaults on Disabled.

Memory Read Wait State

Määrittää odotustilojen lukumäärän muistia luettaessa. Asetukset on 0 W/S, 1 W/S ja 2 W/S. BIOS ja Power-on defaults on 2 odotustilaa. Kokeile kuitenkin 1 ja 0 !

Memory Write Wait State

Määrittää odotustilojen lukumäärän muistia kirjoitetttaessa. Asetukset on 0 W/S, 1 W/S, 2 W/S ja 3 W/S. BIOS ja Power-on defaults on 3 odotustilaa.
Kokeile kuitenkin asetuksia 2, 1 ja 0.

Cache Write Wait State

Määrittää odotustilojen lukumäärän välimuistia kirjoitettaessa. Asetukset on 0 W/S ja 1 W/S. BIOS ja Power-on defaults on 1 odotustila.
Kokeile kuitenkin myös asetusta 0.

Cache Read Wait State

Määrittää odotustilojen lukumäärän välimuistia luettaessa. Asetukset on 0 W/S ja 1 W/S. BIOS ja Power-on defaults on 1 odotustila.
Kokeile kuitenkin myös asetusta 0.

Non-Cacheable Block-1 and Block-2 Size

Ei välimuistiin sisällytettävän muistialueen (block 1 ja 2) koko. Alueen koko voi olla 64, 128, 256, 512 kilotavua tai ei käytössä eli Disabled. BIOS ja Power-on defaults on Disabled.

Non-Cacheable Block-1 and Block-2 Base

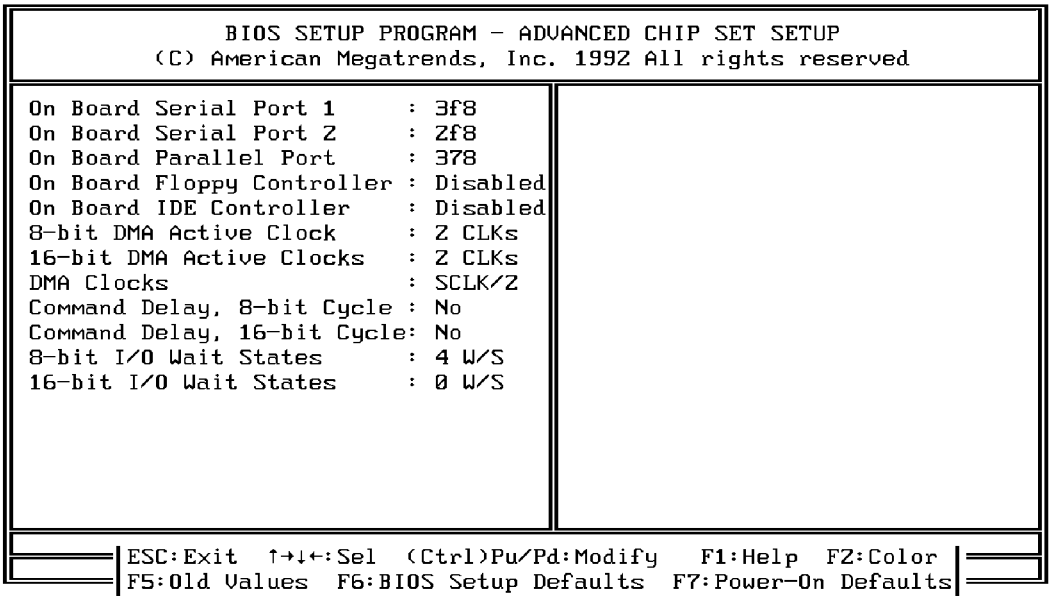
Ei välimuistiin sisällytettävän muistialueen (block 1 ja 2) alkuosoite. BIOS ja Power-on defaults on 0 kt .

Cacheable RAM Address Range

Välimuistissa pidettävän muistialueen koko. Määrittää sen muistialueen koon, jolta tietoa voidaan välimuistissa säilyttää. Yleensä tähän valitaan mikron RAM-muistin määrä. Alue alkaa 4 megatavusta 64 megatavuun 4 megatavun askelin. BIOS ja Power-on defaults on 64 Mt eli kannattaa pienentää RAM-muistin määräksi.

Video BIOS Area Cacheable

Voidaanko näytönohjaimen BIOS-ROM-muisti viedä myös välimuistiin. Valinnalla voidaan nopeuttaa näytönohjaimen toimintaa. Määritys voidaan asettaa päälle vain jos Video BIOS Shadow on asetettu ENABLED eli päälle Advanced CMOS Setup-valinnasta BIOS default on Yes ja Power-on default on No.



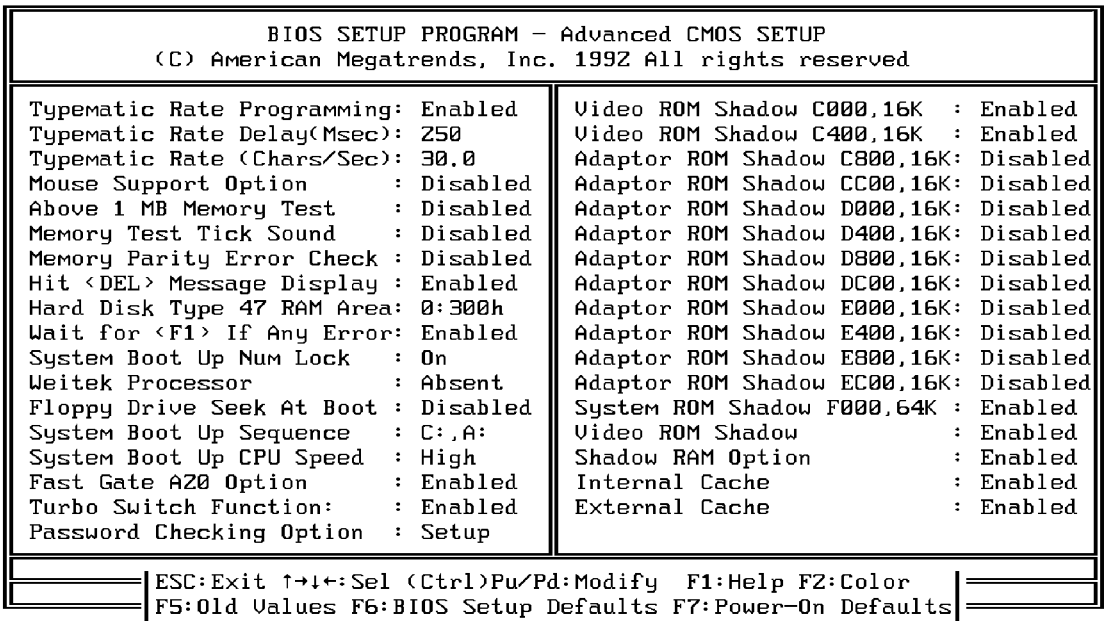
Edellisessä kuvassa voidaan määritellä äitilevylllä olevien sarja- ja rinnakkaisporttien I/O-osoite, levykeaseman- ja IDE-ohjaimen käyttö sekä väylän nopeus ja väylän odotustilat.

Mikroa voi yrittää nopeuttaa kasvattamalla AT-väylän nopeutta eli DMA Clocks-kohtaa pienentämällä. Yleensä AT-väylän nopeus saadaan jakamalla äitilevyn kellotaajuuden tuottava kellotaajuus tässä kohdassa määritetyllä jakajalla.

Esimerkiksi jos äitilevyn kellotaajuus on 33 MHz, kide on 33 MHz jolloin

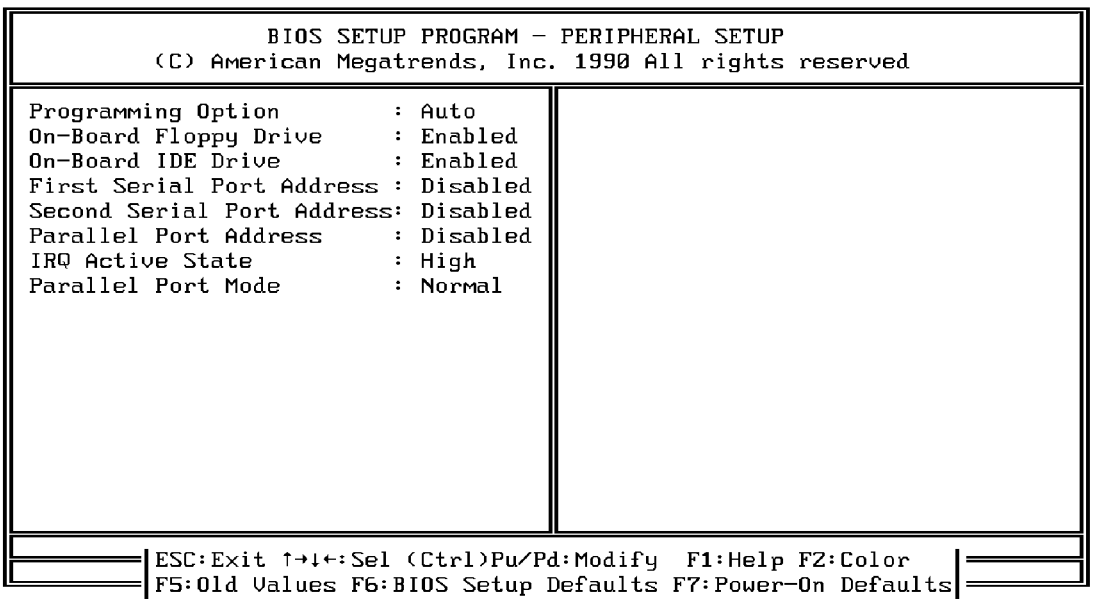
33/2 = 16.5 MHz
33/3 = 11 MHz
33/4 = 8.25 MHz
33/5 = 6.666.. MHz
33/6 = 5.6 MHz

Koska AT-väylän oletuskellotaajuus on 8 MHz, saattaisi lisäkortit (kiintolevynohjain, näytönohjain) toimia nopeammin esimerkiksi 11 tai jopa 16,5 megahertsillä.

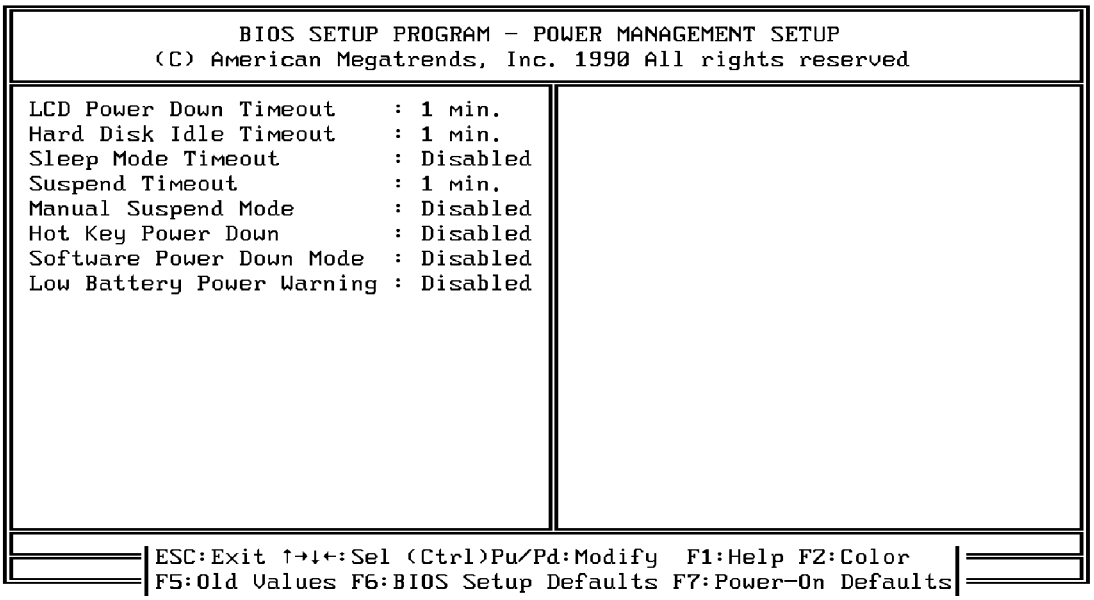


Edellisestä kuvasta kannattaa huomata, että muistin pariteettitarkistus ei ole päällä (Memory Parity Error Check Disabled), käynnistysjärjestys (System Boot Up Sequence) on ensin C:-asema ja sen jälkeen A:-asema, näytönohjaimen varjomuisti on käytössä (Video ROM Shadow C000 ja C4000) samoin kuin BIOS-ROMmin varjomuisti (System ROM Shadow F000).

Samoin sekä prosessorin sisäinen välimuisti (Internal Cache) että toissijainen äitilevyn välimuisti (External Cache) ovat käytössä eli ENABLED.



Edellisessä kuvassa näkyy äitilevylle integroitujen oheislaitteiden asetukset eli levykeasemaohjain on käytössä (enabled) samoin kuin kiintolevyohjain mutta molemmat sarjaportit sekä rinnakkaisportti on otettu pois päältä (disabled).



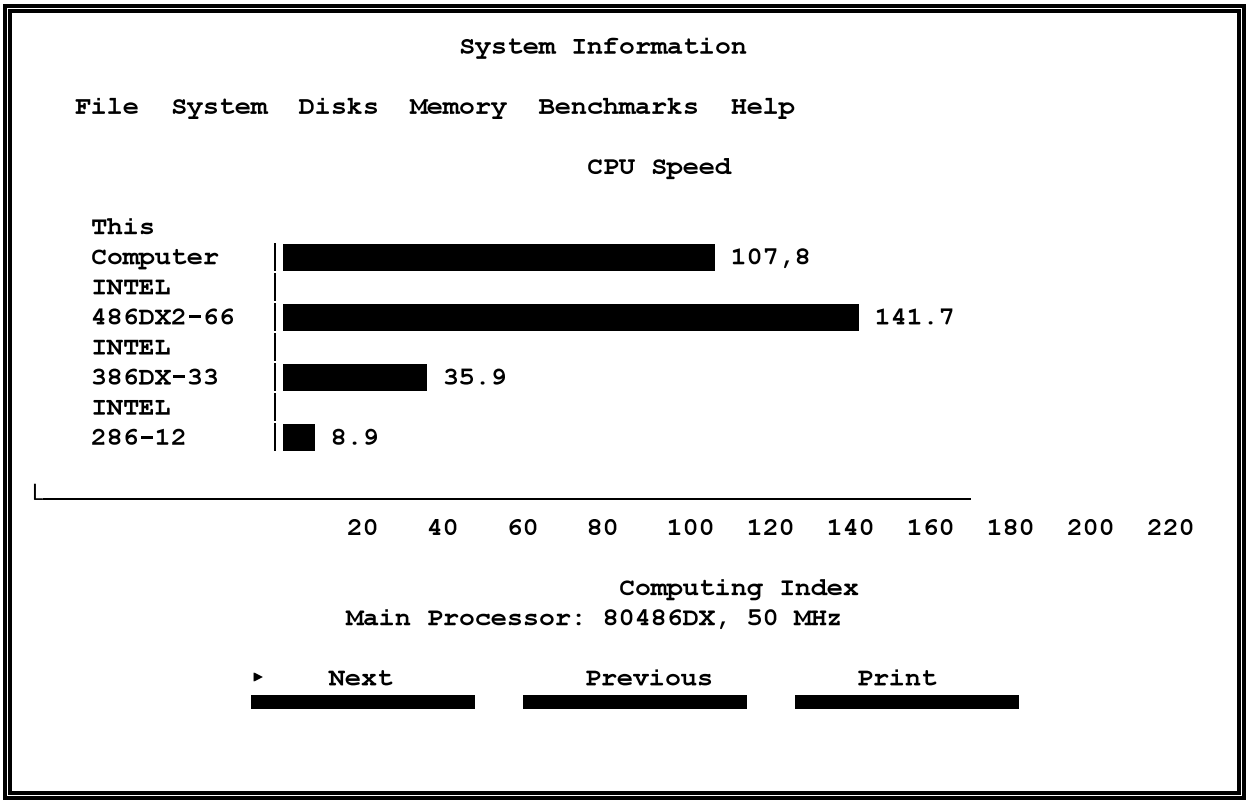
Nykyaikaiset mikrot tulevat jatkossa sisältämään yhä enemmän virransäästöominaisuuksia. Näiden avulla saavutetaan pitkällä tähtäimellä huomattava määrä energiaa. Edellisessä kuvassa huomataan, että LCD-näyttö ja kiintolevy sammuvat minuutin käyttämättömyyden jälkeen pienentäen siten virrankulutusta.

1.7.12 NOPEUSTESTIT

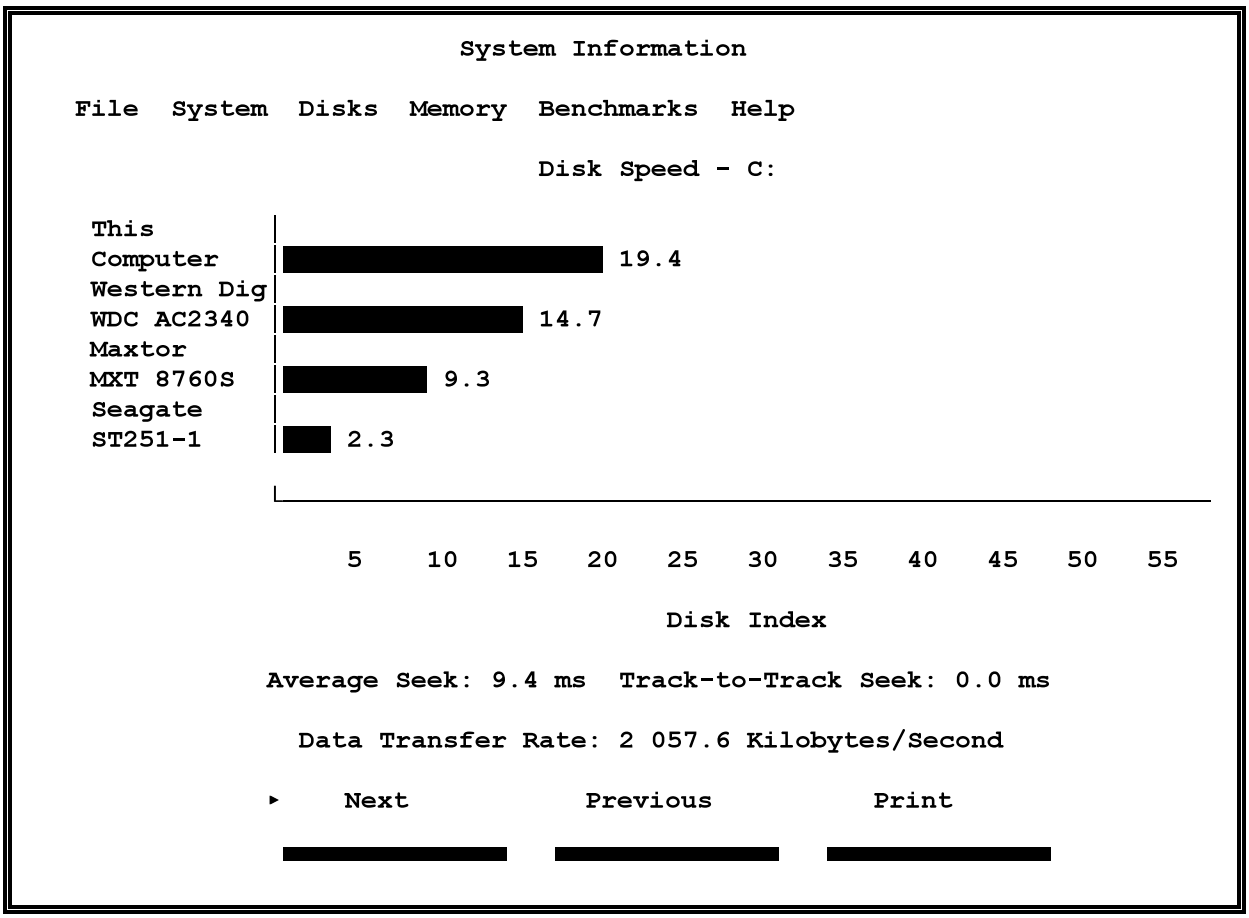
Nopeustestejä (Benchmarks) varten on markkinoilla suuri joukko sekä kaupallisia että Sharewa-re/Public Domain-tyyppisiä nopeustestiohjelmia. Tunnettujen PCTools- ja Norton Utilities-ohjelmien mukana seuraa SI- ja SYSINFO-nimiset diagnostiikkaohjelmat, jotka osaavat kertoa myös mikron suorituskyvyn. Ohjelmat testaavat mikron prosessoritehon ja kiintolevyn nopeuden, joista muodostetaan nopeusindeksi. Eri ohjelmien käyttämien laskumenetelmien välillä on suuriakin eroja eli kannattaa kokeilla useampaa ohjelmaa ja vertailla keskenään niiden antamia tuloksia. Niistä voi helposti päätellä, mitkä komponentit on mitoitettu mikrossasi väärin ja vaativat siten päivitystä.

```
                        System Information

File  System  Disks  Memory  Benchmarks  Help

                           System Summary

 Computer ──────────────────────────────────────────────────────────
    Computer Name: IBM AT or compatible
    Built-in BIOS: AMI; Thursday,  6 June 1991
    Main Processor: 80486DX, 50 MHz
    Math Co-Processor: (Built-In)

    Video Adapter: VGA, Secondary: None
    Mouse Type: None

Disks ──────────────────────┐    Other Info ──────────────────────

  Hard Disks: 1048M                      Bus Type: ISA (PC/AT)
Floppy Disks: 1.44M                   Serial Ports: 1
                                    Parallel Ports: 1
 Memory ────────────────────┐        Keyboard Type: 101-Key
       DOS Memory:    639K          Operating System: DOS 6.00
  Extended Memory: 31 744K
  Expanded Memory:     0K
```

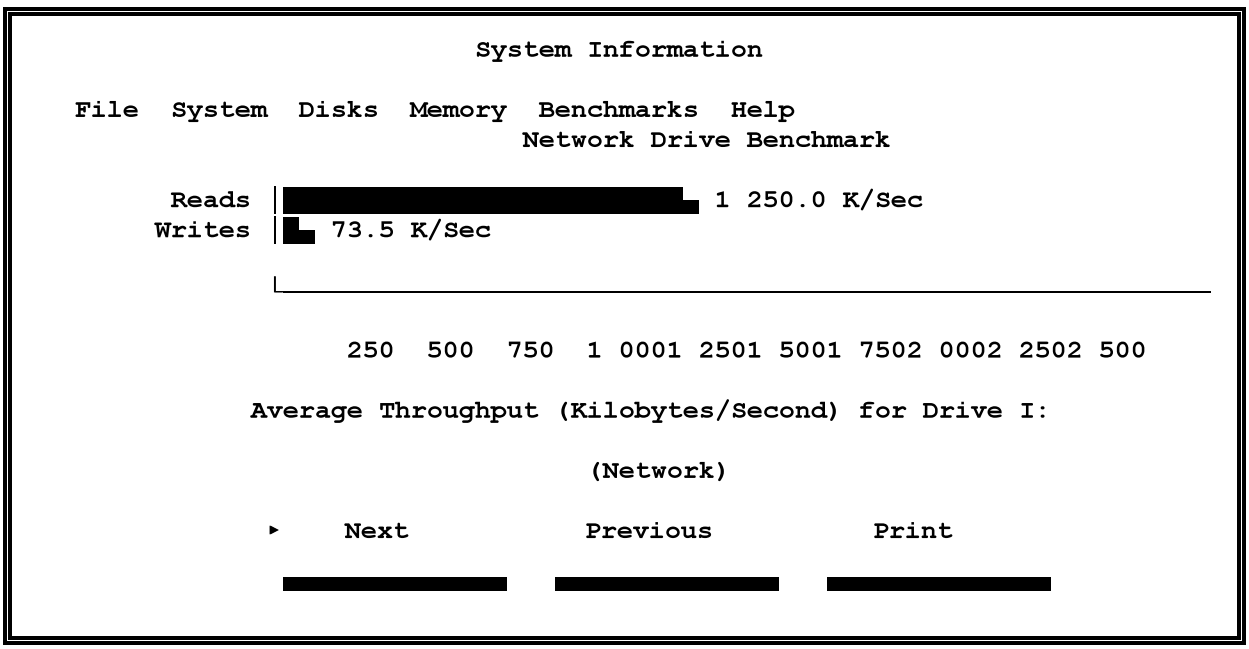
Norton Utilities-ohjelmapaketin SYSINFO-ohjelman päävalikko. Yläreunasta valittuasi kohdan Benchmarks voit testata sekä prosessoritehon (CPU Speed), kiintolevyn nopeuden (Hard Disk Speed), yleisarvosanan (Overall Performance Index) tai lähiverkon nopeuden (Network Performance Speed).



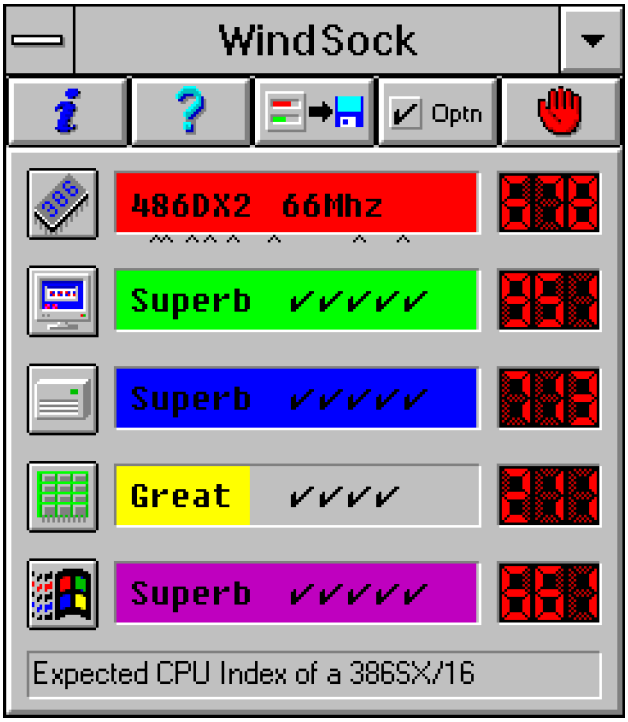
SYSINFO kertoo testattavan mikron suorittimeksi 486DX, kellotaajuudeltaan 50 MHz. Koneen suorituskyky on 107,8 kertaa perus-PC:n suorituskyky.



Testatun mikron kiintolevyn siirtonopeus on 2057,6 kilotavua sekunnissa, keskimääräinen hakuaika 9,4 millisekuntia ja uralta-uralle siirtymisaika 0,0 millisekuntia. Edellisistä muodostetaan yleisarvosana 19,4 joka on erittäin hyvä.

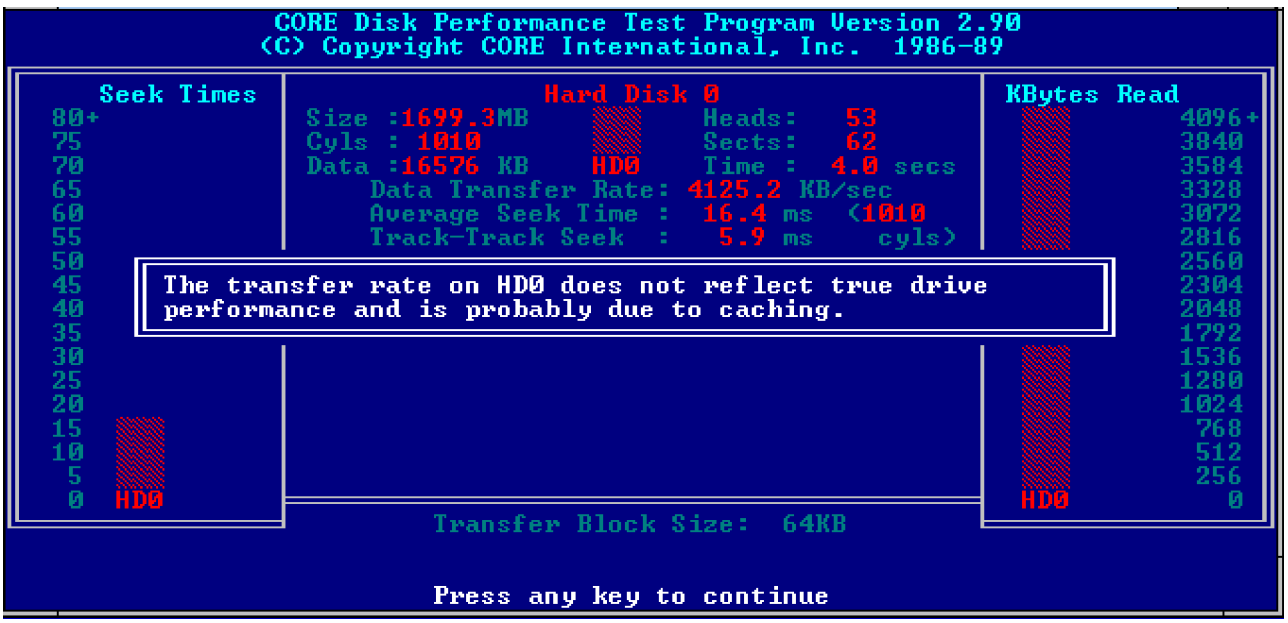


SYSINFO mahdollistaa myös lähiverkon luku- ja kirjoitusnopeuden tarkistamisen. Edellinen kertoo, että lukunopeus lähiverkon I:-asemasta oli 1250 kilotavua sekunnissa ja kirjoitusnopeus vain 73,5 kilotavua sekunnissa. Huomaa, että lähiverkon kuorma vaihtelee voimakkaasti käyttäjämäärän mukaan. Testit kannattaisi ajaa yöaikaan, jolloin verkon käyttö oletettavasti on hiljaisinta.



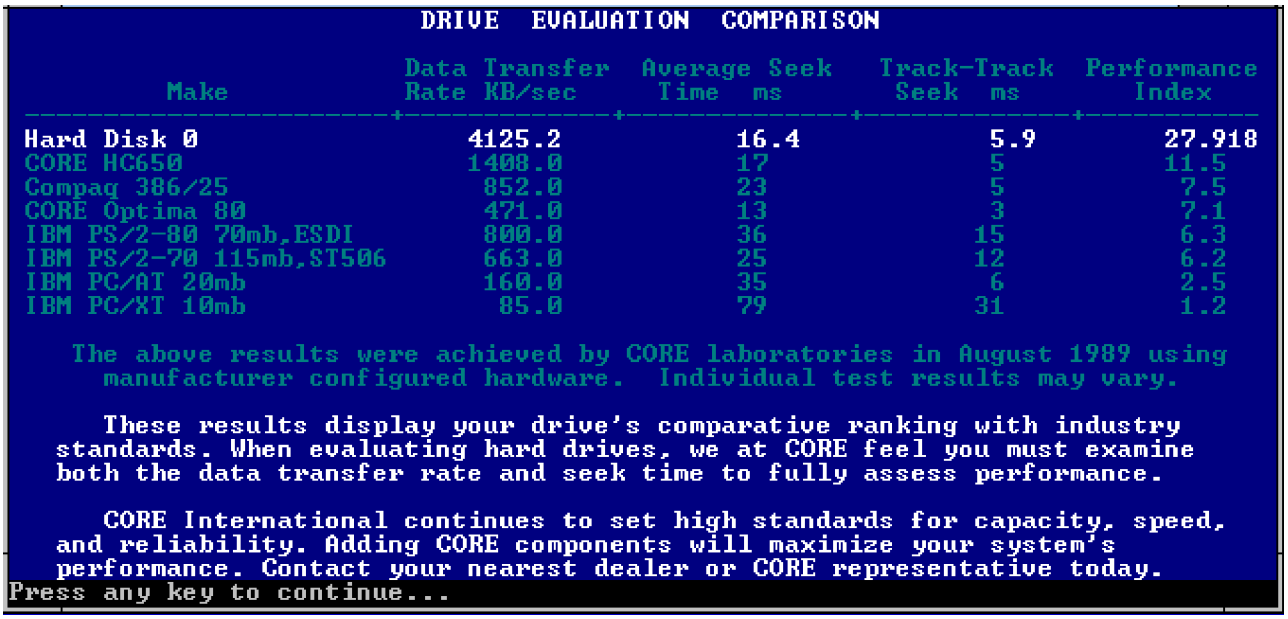
Kuva 12. WindSockin yleisndeksin arvo on 661.

Tämän kirjan mukana seuraa Windows-pohjainen Windsock-nopeustestiohjelma. Oheisessa kuvassa sen tulos 66 MHz:in Pentium-mikroa käytettäessä. Vastaavasti 386 16 MHz:in taajuudella saa arvoja väliltä 15-40.



Kuva 13. Coretest-ohjelma väittää kiintolevyn saavuttavan nopeutensa välimuistin avulla.

Tämän kirjan mukana seuraava toinen nopeustestiohjelma on DOS-pohjainen Coretest-kiintolevyn nopeustestiohjelma.



Kuva 14. Ohjelma suhteuttaa nopeustestitiedot aikanaan nopeina pidettyihin kiintolevyihin.

Muita tunnettuja nopeustestiohjelmia on Yhdysvaltalaisen PC-Magazine-lehden Winbench ja Winstone sekä Byte-lehden nopeustestiohjelmat.

2. MS-DOS JA MUISTINHALLINTA

Muistinhallinta (Memory management) on itsea asiassa yleisnimi erilaisille mikron asetuksille, joiden avulla käytetään mikron eri muistialueet hyväksi mahdollisimman tehokkaasti. Yleensä tähdätään vapaan perusmuistin (0-640 kilotavua) kasvattamiseen, koska MS-DOS ei ilman kiertoteitä "osaa" käyttää enempää muistia.

Miksi muistinhallinnasta on muodostunut niin tärkeä asia? Muistinhallintaa tarvitaan mm. seuraavista syistä:

- ohjelmat vaativat tietyn vapaan määrän perusmuistia
- usein joudutaan käyttämään useita laiteohjaimia (lähiverkko, erikoislisäkortit)
- ohjelmien suorituskyky paranee oikealla muistinhallinnalla.

...on lisäksi ehkä tuttua, että nykyisin yhä useampi peliohjelma ja CD-ROM-asema vaatii huolellista muistin optimointia!

Tässä kappaleessa käsittelemme muistinhallintaa MS-DOS-ympäristössä sekä käytettäessä lähiverkkoja. MS-DOS-ympäristö on ongelmallinen ympäristö teknisen rajoittuneisuutensa ja yli kymmenen vuoden ikänsä vuoksi: alkujaan yhden käyttäjän yhden tehtävän ympäristöstä on erilaisten laajennusten myötä pyritty rakentamaan tehokas työasemaympäristö vaativaan yrityskäyttöön. Uudemmat 32-bittiset moniajokäyttöjärjestelmät OS/2 2.x ja Windows NT tarjoavat kuitenkin tehokkaamman käyttöympäristön, koska niissä ei ole 640 kilotavun muistirajoitusta.

2.1 MUISTILAJIT

Aiemmin selvitettiin, kuinka muistin koko kerrotaan sekä RAM- ja ROM-muistien väliset eroavaisuudet. Tässä luvussa selvitetään erilaiset tavat osoittaa muistia mikrossa.

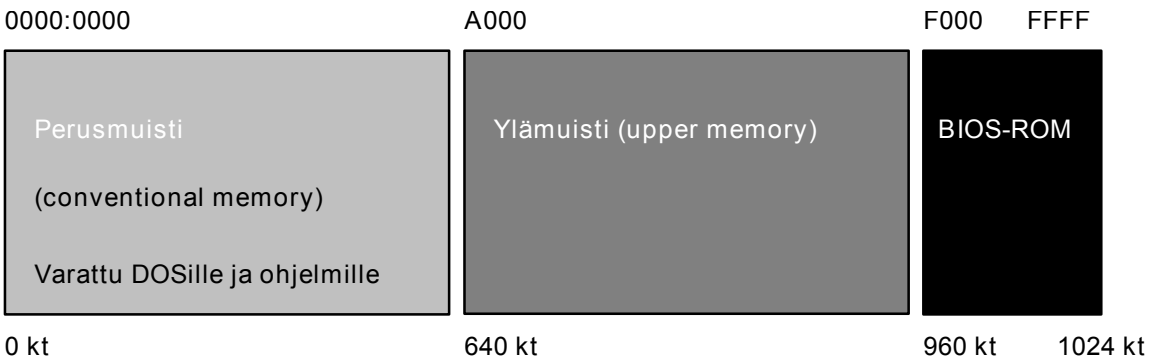
2.1.1 PERUSMUISTI

Perusmuisti (conventional memory) on 640 ensimmäistä kilotavua RAM- eli käyttömuistia. Mikäli koneessa on vähemmän (512 kilotavua) RAM-muistia, on se kaikki tällöin aivan vastaavasti perusmuistia.

DOS-käyttöjärjestelmä (PC-DOS ja MS-DOS) kykenee käyttämään vain ensimmäiset 640 kilotavua RAM-muistia suoraan. Tämä tarkoittaa sitä, että DOS-ohjelman pitää mahtua toimimaan ensimmäisen 640 kilotavun sisäpuolella. Aikanaan 1980-luvun alussa kun Microsoftin perustaja Bill Gates kehitti DOS-käyttöjärjestelmän, valitsi hän ohjelmien käyttöön kymmenkertaisen määrän verrattuna sen aikaisiin käyttöjärjestelmiin luullen, että se riittäisi "ainiaaksi".

Kuitenkin jo 1980-luvun puoleen väliin mennessä havaittiin, että 640 kilotavua käyttöjärjestelmää, ohjelmaa ja sen vaatimaa työtilaa varten on aivan liian pieni alue. Kun puhutaan 640 kilotavun muistiongelmasta (640 kB RAM-cram) tarkoitetaan tällä juuri sitä, että vaikka koneissa on asennettuna useita jopa kymmeniä megatavuja muistia, eivät DOS-ohjelmat voi käyttää siitä suoraan kuin murto-osan eli juuri ensimmäiset 640 kilotavua. Tämän kiertämiseen on kehitetty useita eri tapoja, joita seuraavissa kappaleissa tarkemmin selvitetään.

Kuva 15. 640 kt RAM cram?



Kuva 16. DOS varaa itselleen ensimmäiset 640 kilotavua.

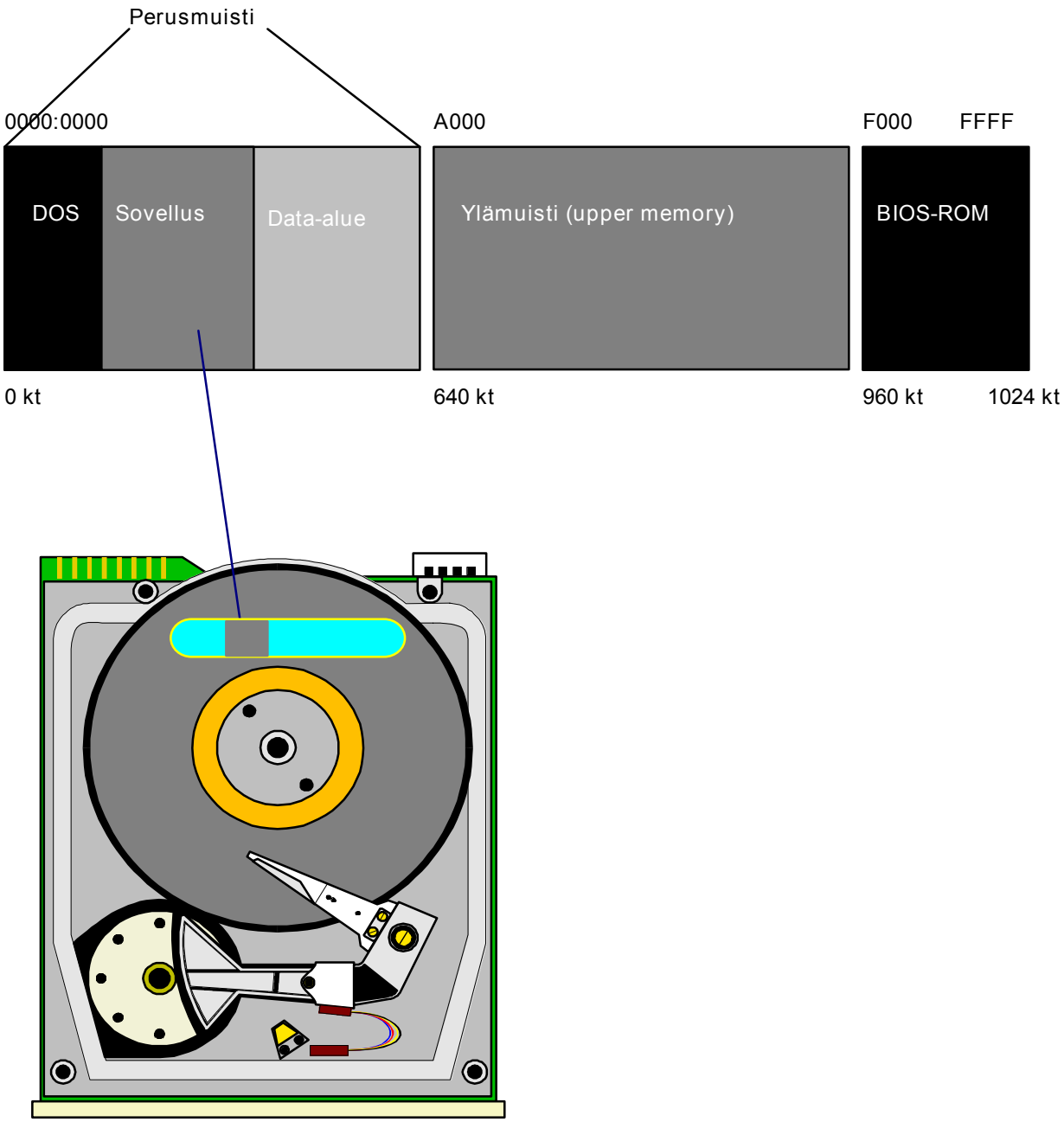
Kun mikroon laitetaan virta päälle, lataa se perusmuistiin DOS-käyttöjärjestelmän. Se vie mikrosta ja käyttöjärjestelmän versiosta riippuen ensimmäisen 640 kilotavun alueelta 10-250 kilotavua muistia. Mikäli käytössä on lähiverkko tai muita erikoislaitteita, saattavat ne varata muistia jopa yli 300 kilotavua. Tällöin vapaata perusmuistia koneen käynnistämisen jälkeen jää vapaaksi 640-300 eli vain noin 340 kilotavua. Nyt ongelmaksi muodostuu se, että eräät ohjelmat vaativat vapaata muistitilaa vähintään 512 kilotavua. Tällöin esille nousee vapaan muistitilan kasvattaminen muistinhallintaa käyttämällä.

Ensimmäiset 640 kilotavua sisältävät siis käyttöjärjestelmän ja sen vaatimat data-alueet, käytettävän ohjelman ja loppuosa jää ohjelman työtilaksi. Kuinka sitten toimitaan, jos ohjelman koko on enemmän kuin 640 kilotavua ?

Ohjelmien koon kasvaessa on siirrytty ns. overlay- eli lomitustekniikkaan. Tämä tarkoittaa sitä, että perusmuistissa pidetään isosta ohjelmasta vain se osa ohjelmakoodia, jota ohjelman sen hetkinen osa tarvitsee. Muu osa ohjelmasta ja tehtävästä datasta sijaitsee apumuistilla, josta haetaan vastaavasti taas seuraava tarvittava osa jne. Koska koko ohjelma ja data-alue eivät kerralla mahdu koneen perusmuistiin, hidastuttaa ohjelman lataaminen apumuistilta perusmuistiin ohjelman toimintaa.

Tämä näkyy siten, että isokokoista ohjelmaa käytettäessä kiintolevyn merkkivalo vilkkuu osoittaen, että tietoa joudutaan hakemaan apumuistilta perusmuistiin. Windows 3.x käyttää tätä tekniikkaa erittäin paljon. Koska Windowsin ohjelmatiedostojen koko on helposti useita megatavuja, pitää mikrossa olla RAM-muistia vähintään 8 megatavua tehokkaan suorituskyvyn aikaansaamiseksi.

Kuva 17. Iso ohjelma luetaan muistiin pala kerrallaan.



Mikäli käytetään COM-määritteisiä ohjelmia, luetaan ne RAM-muistiin kerralla, koska niiden koko on aina alle 64 kilotavua eli alle yhden segmentin. EXE-määritteiset ohjelmat voivat olla kooltaan muutamasta kilotavusta jopa useaan kymmeneen megatavuun. Vaikka niiden koko on suurempi kuin käytettävissä olevan RAM-muistin, voidaan ne ladata käyttöön juuri lomitustekniikkaa hyödyntäen: vain tarvittavat palat ovat muistissa kerrallaan.

Muistialue	Koko	Kuvaus
0000 - 003F	1K	Interrupt Area eli keskeytysvektoreiden alue
0040 - 004F	0.3K	BIOS Data Area eli BIOSin data-alue
0050 - 006F	0.5K	System Data
0070 - 04D7	17K	DOS
04D8 - 09B3	19K	Program Area
09B4 - 9FFE	601K	[Available] eli vapaana oleva alue

Kuva 18. Quarterdeckin Manifest-ohjelman näkemys muistista ensimmäisen 640 kilotavun osalta.

```
Segment                 Size          Name                        Type
-------          ----------------  -----------  --------
 00000                  1039 (1K)     Interrupt Vector
 00040                  271 (0K)      ROM                         Communication Area
 00050                  527 (0K)      DOS                         Communication Area
 00070                  2960 (2K)     IO                          System Data
                                                   CON           System Device Driver
                                                   AUX           System Device Driver
                                                   PRN           System Device Driver
                                                   CLOCK$        System Device Driver
                                                   A: - F:       System Device Driver
                                                   COM1          System Device Driver
                                                   LPT1          System Device Driver
                                                   LPT2          System Device Driver
                                                   LPT3          System Device Driver
                                                   COM2          System Device Driver
                                                   COM3          System Device Driver
                                                   COM4          System Device Driver
 00129                  5168 (5K)     MSDOS                       System Data
 0026C                  9840 (9K)     IO                          System Data
                        400  (0K)     SETVERXX                    Installed Device=SETVER
                        1088 (1K)     XMSXXXX0                    Installed Device=HIMEM
                        3280 (3K)     EMMQXXX0                    Installed Device=EMM386
                        2464 (2K)     _doubleB                    Installed Device=SMARTDRV
                        896 (1K)      FILES=20
                        256 (0K)      FCBS=4
                        512 (1K)      BUFFERS=3
                        800 (1K)      LASTDRIVE=I
 004D3                  80 (0K)       MSDOS                       System Program
 004D8                  2624 (2K)     COMMAND                     Program
 0057C                  80 (0K)       MSDOS                       -- Free --
 00581                  400 (0K)      COMMAND                     Environment
 0059A                  256 (0K)      MEM                         Environment
 005AA                  87328 (85K)   MEM                         Program
 01AFC                  544816 (532K) MSDOS                       -- Free --
```

Kuva 19. Muistin jakaantuminen 640 kilotavun alueella.

2.1.2 YLÄMUISTI

Edellä käsiteltiin ensimmäiset 640 kilotavua. Mitä löytyy sen yläpuolelta? Muistialueesta 640- 1024 kilotavua käytetään nimitystä ylämuisti (upper memory) tai varattu muisti (reserved memory). Tällä alueella sijaitsee PC-mikron käyttämät ROM-muistit. Aiemmin käsiteltiin koneen perustason tiedot sisältävä BIOS-ROM-muisti. Esimerkiksi se sijaitsee 640 - 1024 kilotavun välisellä alueella välillä 960-1024 kilotavua (F000-FFFF). Ohjelmat eivät kykene tätä muistialuetta ilman muistinhallintaa käyttämään. Siksi siitä joissain yhteyksissä käytetään nimitystä varattu muistialue. PC-mikro sisältää muitakin ROM-muisteja kuin BIOS-ROM.

Näytönohjain tarvitsee toimiakseen omat muistialueensa, kiintolevyn ohjain käyttää usein omaa muistialuetta, samoin kuin lähiverkkoyhteydessä käytettävä verkkokortti. Edellisten lisäksi eräät erikoiskortit (kuvanlukija, vaihdettava kiintolevy, CD-ROM-lukulaite) sisältävät oman ROM-muistin joka sijoittuu 640-1024 kilotavun väliselle alueelle. Ylämuistialueella ROM-alueiden väliin jääviä vapaita alueita kutsutaan vapaiksi ylämuistilohkoiksi (Upper Memory Block, UMB).

Kun puhumme muistiosoitteista yli 640 kilotavun alueella, emme käytä niistä desimaalilukuesitystä vaan heksadesimaaliesitystä. Heksadesimaalilukujärjestelmä on 16-kantainen lukujärjestelmä, kun desimaalilukujärjestelmä on 10-kantainen ja binääriluku on 2-kantainen.

DESIMAALILUKU	HEKSADESIMAALILUKU
0	0000
1	0001
2	0002
3	0003
4	0004
5	0005
6	0006
7	0007
8	0008
9	0009
10	000A
11	000B
12	000C
13	000D
14	000E
15	000F
16	0010
17	0011
32	0020
33	0021
34	0022
64	0040

DESIMAALILUKU	HEKSADESIMAALILUKU
128	0080
192	00C0
224	00E0
240	00F0
255	00FF
256	0100
512	0200
768	0300
1024	0400
4096	1000
16384	4000
32768	8000
49152	C000
65535	FFFF
65536	10000
128 kt	20000
192 kt	30000
256 kt	40000
320 kt	50000
384 kt	60000
448 kt	70000
512 kt	80000
576 kt	90000
640 kt	A0000
656 kt	A4000
672 kt	A8000
688 kt	AC000
704 kt	B0000
768 kt	C0000
832 kt	D0000
896 kt	E0000
960 kt	F0000
1024 kt - 1	FFFFF
1024 kt	100000

Normaalisti ylämuistiin ei ole sijoitettu muita kuin ROM-muisteja. Mikäli käytössä on 386/486- tai Pentium-suorittimella varustettu mikro, voidaan ylämuistiin ladata myös eräitä laiteohjaimia sekä TSR-eli taustaohjelmia. Tarkemmin tämä on selvitetty tämän kirjan luvussa 3.2.3. Seuraavalla sivulla oleva kuva kertoo tyypillisen ensimmäisen megatavun jakaantumisen PC-mikrossa.

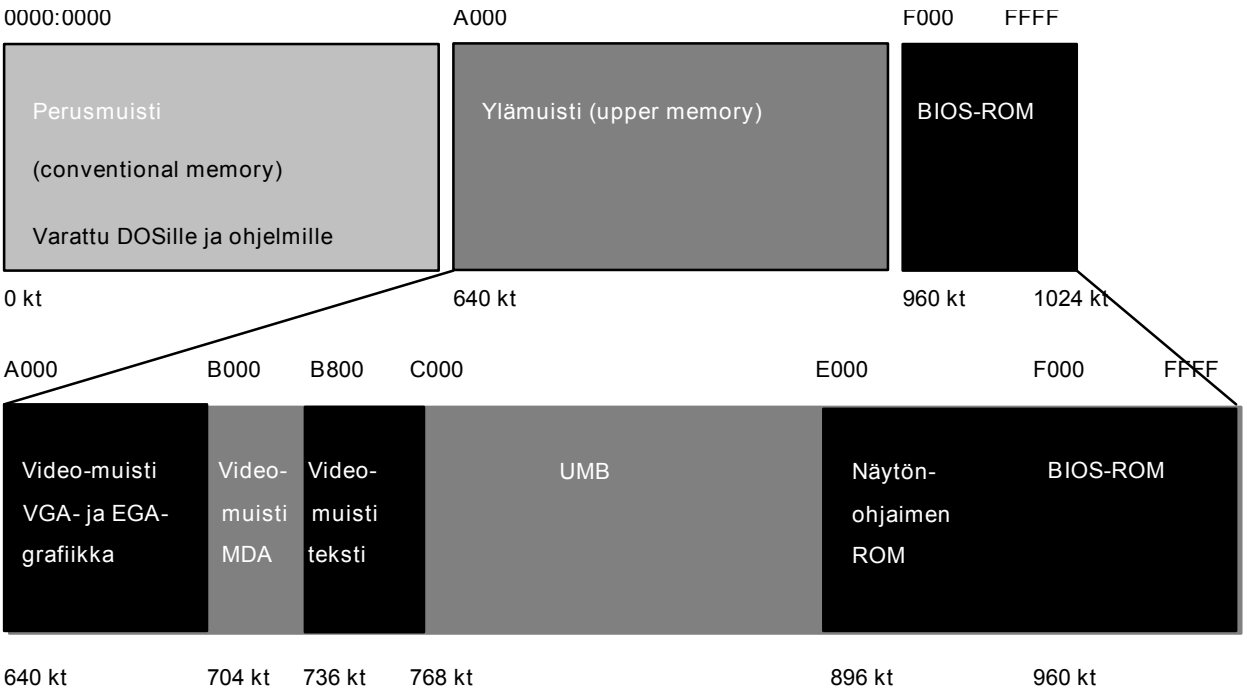
Vasemmassa reunassa harmaana oleva alue tarkoittaa varattuna olevaa aluetta. Valkoiseksi jääneet alueet voidaan 386/486/Pentium-tason mikroissa käyttää ylämuistilohkoina (Upper Memory Block, UMB). Mikäli käytetään erikoisnäytönohjaimia tai muita erikoiskortteja (kuvanlukija, vaihdettava kiintolevy, korttikiintolevy) saattaa se tällöin varata oman ROM-alueen C800-EFFF-väliseltä muistialueelta. Käytettäessä EMS-muistia pitää vielä tavallisesti huolehtia siitä, että osoitteesta E000 tai D000 alkaa yhtenäinen 64 kilotavun kokoinen alue EMS-sivukehystä varten.

Kuva 20. Muistin jakaantuminen 1 megatavun alueella tavallisessa IBM-yhteensopivassa 386/486/Pentium-mikrossa.

Kuva 21. Muistin jakaantuminen 1 megatavun alueella tavallisessa IBM-yhteensopivassa 386/486/Pentium-mikrossa, jossa on verkkokortti sekä SCSI-kiintolevynohjainkortti.

Kun vertaat kahta edellistä kuvaa toisiinsa niin huomaat, että jälkimmäisessä tapauksessa vapaan ylämuistin määrä on pienempi (ylemmässä 192 kt, alemmassa 160 kt) sekä se on pirstoutunut neljään eri alueeseen kun otetaan alue B000-B7FF käyttöön. Ylemmässä kuvassa ylämuistialue on vain kahdessa eri palassa.

Kuva 22. Muistin jakaantuminen 1 megatavun alueella IBM PS-sarjan mikrossa.



Huomaa! IBM PS-sarjan mikrot poikkeavat kahdelta osalta ylämuistin suhteen. IBM-koneissa BIOS-ROM-muistin koko on 128 kilotavua sisältäen osan näytönohjaimen tiedoista: tällöin vapaa ylämuisti alkaa jo osoitteesta C000.

2.1.3 LAAJENNETTU MUISTI

Mikäli DOS-ohjelmat eivät kykene käyttämään kuin ensimmäistä 640 kilotavua, niin miksi koneissa saattaa olla muistia useita megatavua? Vastaus kysymykseen on se, että 640 kilotavun muistirajaa voidaan kiertää erilaisilla tekniikoilla.

Ensinnäkin muut PC:n käyttöjärjestelmät (Windows NT, OS/2, UNIX ja Windows 4.0) ja käyttöjärjestelmän laajennukset (Windows 3.x, Desqview) osaavat ohittaa em. rajoituksen. DOS-ohjelmia varten on kehitetty kaksi erilaista tapaa saada yli yhden megatavun oleva muistialue käyttöön:

1) Laajennettu muisti (Expanded memory, EMS)
2) Jatkettu muisti (Extended memory, XMS)

1980-luvun alkupuoliskolla jo siis huomattiin 640 kilotavun muistiongelma. Tällöin suurimmat ohjelmisto- ja oheislaitevalmistajat Lotus, Intel, Microsoft ja AST kehittivät ratkaisun, jolla saatiin ohjelmien datatietoja varten lisää työskentelytilaa. Se oli laajennettu muisti: Expanded Memory Specifications 3.2 syntyi.

Laajennetusta muistista käytetään yleensä lyhennystä EMS tai LIM-EMS-muisti. Alunperin laajennetun muistin idea oli se, että perusmuistin alueelta varattiin yhtenäinen 64 kilotavun kehys (frame), jolla saadaan näkyville yli yhden megatavun oleva muistialue aina kahdeksaan megatavuun saakka.

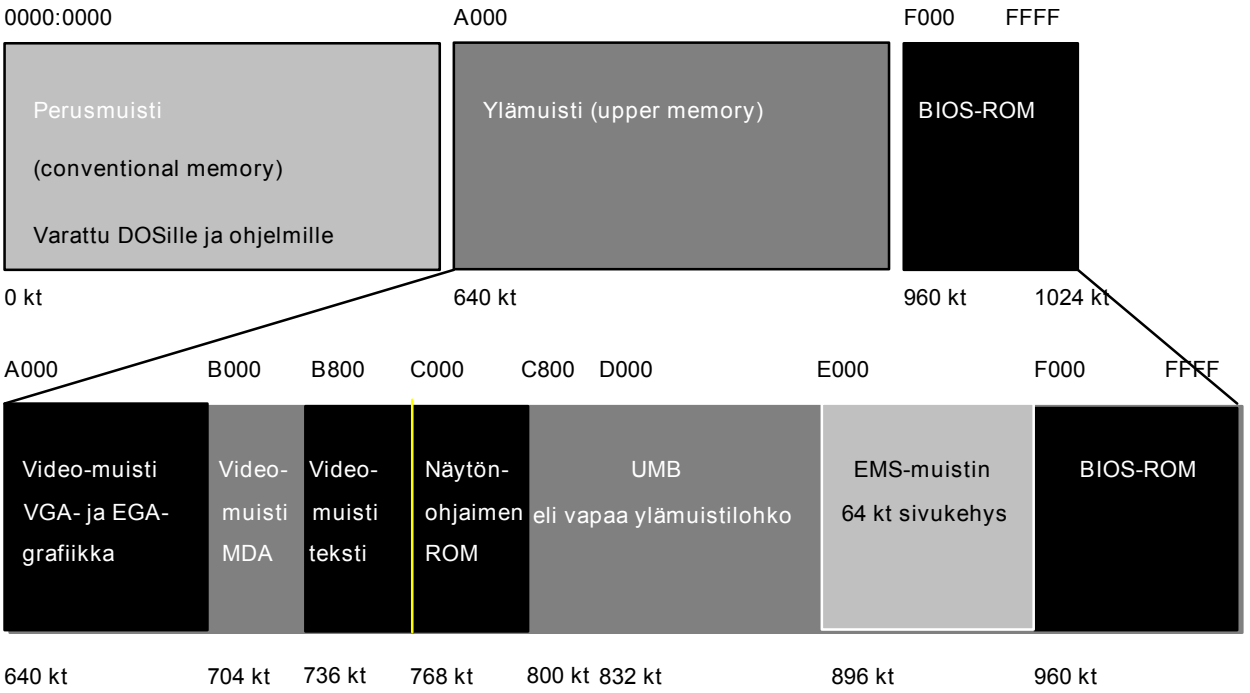
64 kilotavun sivukehys jakaantuu neljään 16 kilotavun kokoiseen sivuun. Yksittäinen sivu pystyy hakemaan tietoja mistä tahansa osasta laajennettua muistia. Tälle alueelle ohjelmien oli mahdollista sijoittaa datatietoja; taulukkolaskentaohjelmissa luku- ja muita tietoja sekä kortisto-ohjelmissa tietueita. Varsinaista ohjelmakoodia ei EMS 3.2-määrityksessä voitu EMS-muistin alueelle siirtää vaan ainoastaan dataa.

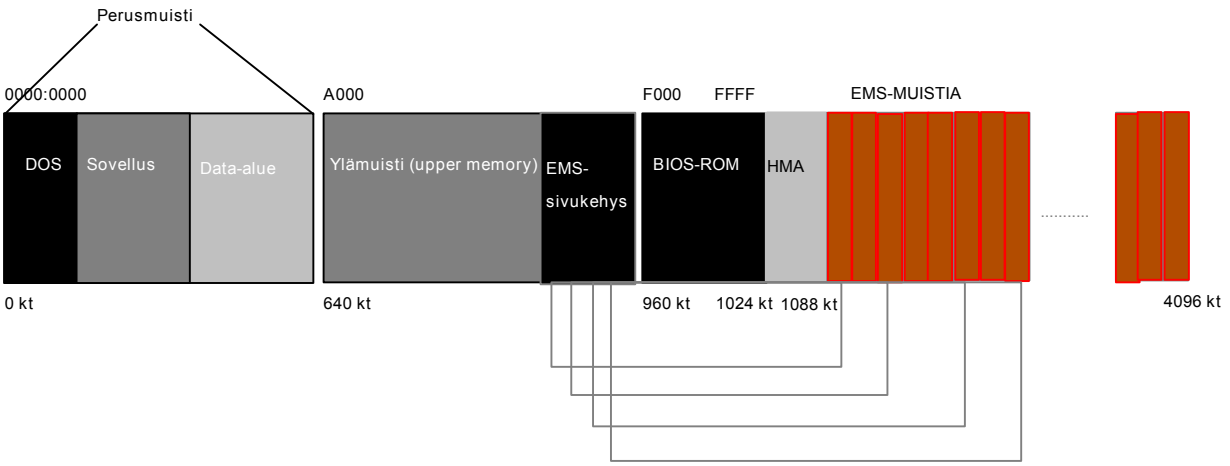
Myöhemmin 1980-luvun puolenvälin paikkeilla kehitettiin laajennettua muistia eteenpäin eli syntyi EMS versio 4.0. EMS 4.0 tukee 32 megatavua muistia ja mahdollistaa myös ohjelmakoodin sijoittamisen EMS-muistin alueelle ja siten esimerkiksi moniajon. Normaalisti 64 kilotavun sivukehys (page frame) jakaantuu 16 kilotavun ikkunoihin ja se sijoitetaan 640-1024 kilotavun väliselle alueelle ylämuistiin. Yleisimpiä EMS-kehyksen sisältäviä muistiosoitteita ovat E000-EFFF tai harvemmin D000-DFFF.

Mikäli sivukehyksen alueella on jonkin lisäkortin ROM-alue, ei sivukehystä saada tällöin tehtyä. MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmät varaavat oletuksena itselleen sivukehyksen alueelle E000-EFFF. Jos käytettävä ohjelma tukee EMS 4.0-muistia, voidaan EMS-muistille varata pelkästään yksi 16 kilotavun looginen sivu. Tällöin säästetään 48 kilotavua UMB-muistia.

Kun EMS-muisti halutaan ottaa käyttöön ennen MS-DOS-käyttöjärjestelmän versiota 5.0, pitää sitä varten olla käytössä jokin laajennetun muistin ohjainohjelma kuten EMS.SYS, EMS40.SYS, CEMM.SYS, XMAEMS.SYS tai vastaava ohjain, joka otetaan käyttöön CONFIG.SYS-tiedostossa. 386/486- ja Pentium-mikroissa laajennettu muisti otetaan käyttöön EMM386.EXE-laiteohjaimen avulla CONFIG.SYS-tiedostossa. EMS-muistista ei ole mitään hyötyä, mikäli käytettävä ohjelma(t) ei osaa sitä hyödyntää. Nykyisin yhä harvempi uusi ohjelma tukee EMS-muistia; tyypillisesti käytetään jatkettua muistia. Tunnetuimpia EMS-muistia hyödyntäviä ohjelmia ovat tilasto-ohjelma SAS, taulukkolaskentaohjelma Lotuksen vanhemmat versiot ja eräät tietokantaohjelmat (esim. Paradox). Samoin EMS-muistia tarvitaan, mikäli ohjelma käyttää muistinhallintaan VCPI-protokollaa.

Kuva 23. EMS-sivukehys varaa normaalisti 64 kilotavua ylämuistia.
Kuva 24. Sivukehyksen kautta saadaan esille yli 1088 kilotavun oleva muistialue EMS-muistina.





2.1.4 JATKETTU MUISTI

Toinen tapa kiertää 640 kilotavun muistiongelma on käyttää jatkettua muistia (extended memory). Jatketulla muistilla tarkoitetaan kaikkea yli yhden megatavun olevaa muistialuetta. Jotta jatkettua muistia voidaan käyttää, pitää prosessorin siirtyä suojattuun tilaan (protected mode). Tavallisesti PC-mikrot toimivat virtuaalitilassa (virtual mode), joka vastaa Intel 8086-prosessorin toimintatilaa. Tällöin prosessori ei kykene osoittamaan kuin ensimmäistä yhtä megatavua muistia, aivan kuten normaali 8088-prosessori.

Intel 80286/386/486/Pentium-suorittimet voivat käyttää virtuaalitilan (virtual mode) lisäksi suojattua tilaa (protected mode), jolloin ne saavat käyttöönsä koko käytettävissä olevan muistiavaruuden. Tämän johdosta jatkettua muistia voivat käyttää vähintään 286-tason koneet; PC-mallissa (8088/8086) sen käyttö ei ole mahdollista.

Kun mikro laitetaan päälle, on kaikki yli yhden megatavun oleva muisti jatkettua muistia. Jatkettua muistia voidaan ottaa käyttöön usealla eri tavalla eli protokollalla, jotka on selvitetty tarkemmin seuraavassa luvussa.

Tässä yhteydessä on korjattava se yleinen harhaluulo, että yhden megatavun RAM-muistia sisältävässä 286-mikrossa muisti olisi yksi yhtenäinen viipale. Käytettäessä aivan normaalia 80286-konetta muisti jakaantuu kahteen osaan. Tällöin muisti jakaantuu kahteen palaseen eli 640 kilotavun perusmuistiin ja 384 kilotavun jatkettuun muistiin seuraavasti:

Kuva 25. Muistin jakaantuminen 1 megatavun 286-mikrossa.

2.2 MUISTIPROTOKOLLAT

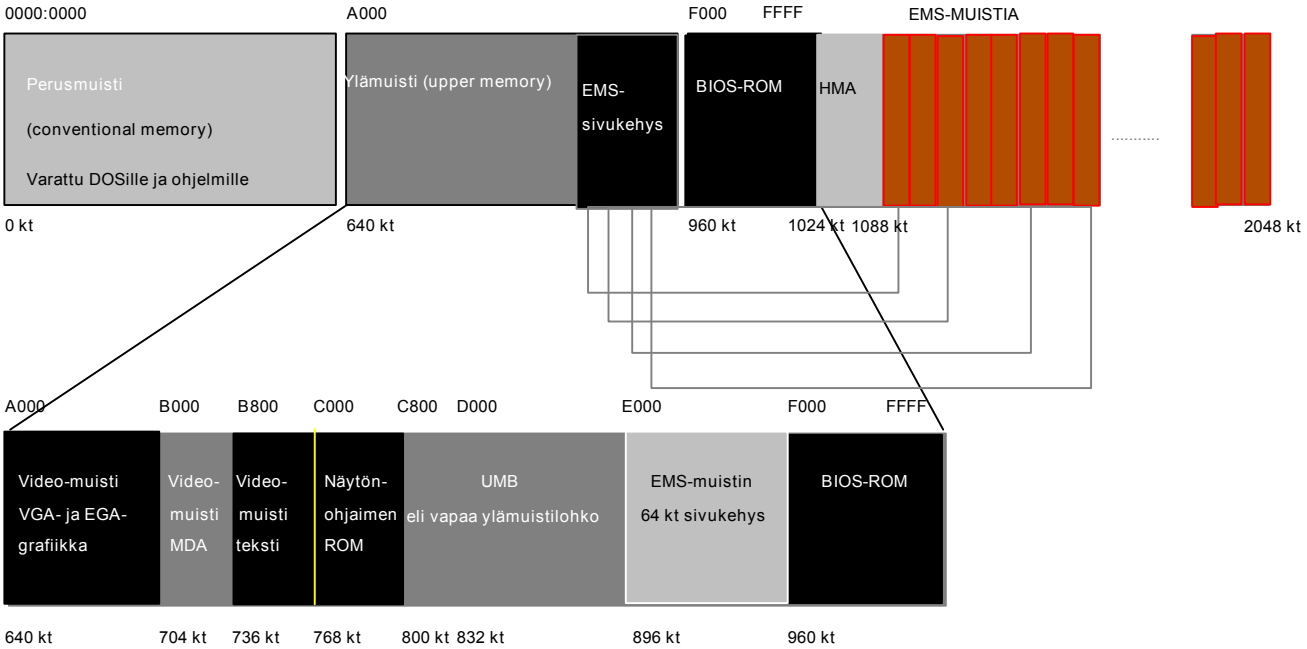
2.2.1 EMS-MUISTI

EMS- eli laajennetusta muistista käytetään nykyisin versiota 4.0. Se mahdollistaa maksimissaan 32 megatavua muistia käytettäväksi EMS-muistina. Samanaikaisesti EMS-muistin kanssa on mahdollista käyttää myös jatkettua muistia.

Kun EMS-muistin käyttö yleistyi 8088/80286-tason mikroissa, tapahtui muistin lisääminen yleisesti erikseen hankittavan lisämuistikortin avulla. Nykyisin lisämuisti pyritään lisäämään suoraan äitikortille ilman erikseen hankittavaa lisämuistikorttia. Mikäli muistin lisääminen tapahtuu jälkikäteen lisämuistikortin avulla kannattaa varmistaa, että se voidaan tarpeen vaatiessa muuttaa jatketun muistin lisäksi EMS 4.0-yhteensopivaksi laajennetuksi muistiksi, jos siihen on aihetta. Käytettäessä 80386/486-mikroja pystyy prosessori tekemään jatketusta muistista laajennettua muistia suoraan prosessoritasolla.

Alunperin ensimmäisestä versiosta 3.2 on kehitetty myös AST:n toimesta EEMS-muistinhallintajärjestelmä (Enhanced Expanded Memory Specifications). Sen erikoisimpana ominaisuutena voitiin pitää koko muistinhallinnan ohjaamista ja uudelleenjärjestämistä eikä pelkästään 64 kilotavun EMS-ikkunan määrittelemistä kuten alkuperäisessä 3.2-suosituksessa. Aikoinaan ominaisuutta ei osattu käyttää, ennen kuin Quarterdeck Office Systems kehitti Desqview-nimisen käyttöjärjestelmän laajennuksen, joka mahdollisti useamman ohjelman ajon jopa perus-PC-tason mikrossa.

Alkuperäisen EMS-suosituksen tekijät kehittivät versiosta 3.2 uuden version 4.0, joka sisälsi AST:n omassa EEMS-järjestelmässään käyttämät keskeisimmät toiminnot. EMS versio 4.0 mahdollisti myös entistä paremmin ns. backfill-toiminnon. Tämä tarkoittaa sitä, että mikrossa saattaa olla perusmuistia 512 kilotavua ja sen laajentaminen 640 kilotavuun lisäämällä 128 kilotavua perusmuistia on joko mahdotonta tai erikoisen kallista; tällöin oli mahdollista käyttää EMS-muistia siten, että siitä osa varattiin ensin perusmuistin täyttämiseen 512 kilotavusta 640 kilotavuun ja sen jälkeen loppuosa EMS-muistiksi. Tätä toimintoa ei tosin enää ole nykyaikaisissa mikroissa tarvinnut käyttää useaan vuoteen.



Kuva 26. Muistin jakaantuminen 2 megatavun 386/486-mikrossa, jossa kaikki ylimääräinen muisti käytetään EMS-muistina.

2.2.2 XMS-MUISTI

Yleisin tapa ottaa käyttöön jatkettua muistia on Microsoftin määrittelemä XMS (eXtended Memory Specification) eli jatketun muistin määritelmä. Normaalisti tämä tehdään CONFIG.SYS-tiedoston alussa HIMEM.SYS-laiteohjaimen avulla.

XMS-muistin mukaisesti jatkettua muistia käyttävät mm. MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmät sekä Windows 3.x-graafinen käyttöliittymä. XMS-määrittelystä käytetään versiota 2.00 (MS-DOS 5.0, Windows 3.0) ja 3.0 (MS-DOS 6.x, Windows 3.1).

2.2.3 HMA-MUISTI

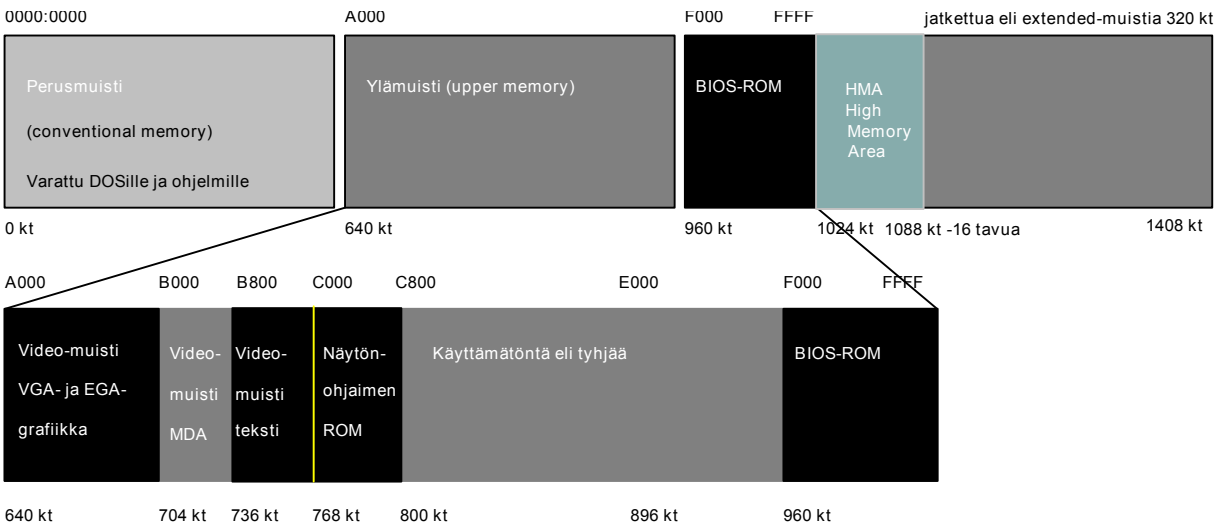
HMA-muisti (High Memory Area, HMA-muistialue) on ehkäpä kaikista erikoisin PC-mikrosta löytyvä muistialue. Ensimmäisenä HMA-muistin keksi Quarterdeck ja otti sen käyttöön vuonna 1987 Desqview-moniajo-ohjelmistossaan. Tämän jälkeen Microsoft liitti HMA-alueen omaan XMS-määritykseensä ja käytti sitä Windows 2.X-ohjelmassa.

HMA-muistialue sijaitsee välillä 1024-1088 kilotavua (-16 tavua). Koska 8088 prosessori pystyy osoittamaan vain ensimmäistä megatavua muistia, ei perustason PC-koneissa tästä syystä voida käyttää HMA- eikä myöskään jatkettua muistia. Intelin 80286/386/486/Pentium-suorittimet mahdollistavat em. alueen käytön suoraan ilman suojattuun tilaan siirtymistä eräänlaisena 640 kilotavun jatkeena.

Normaalisti HMA-muistiin sijoitetaan MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmässä käyttöjärjestelmän ydin sekä muita normaalisti perusmuistiin sijoitettavia tietoja. Tällä tavalla saadaan vapautettua perusmuistia yli 45 kilotavua käyttämällä HMA-muistia perusmuistin sijaan. HMA-muistia voi kerrallaan käyttää vain yksi ohjelma, joten sen valinnassa kannattaa olla huolellinen. MS-DOS 5.0- tai 6.x käyttöjärjestelmää käytettäessä kannattaa DOS:in ydin ladata HMA-muistiin CONFIG.SYS:in asetuksella DOS=HIGH.

HMA-alue saadaan käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimella. Microsoft käyttää HIMEM.SYS-ohjaimesta nimitystä eXtended memory Manager (XMM) eli jatketun muistin ohjain. HMA-muisti otetaan fyysisellä tasolla käyttöön aktivoimalla A20-muistilinja, josta yleensä seuraa näytössä ilmoitus A20 line enabled. Jos linja ei ole aktivoitu, viittaukset HMA-alueelle palautuvat perusmuistiin. Nykyisin yhä useammat apuohjelmat osaavat ottaa käyttöön HMA-muistia, mikäli sitä vain on vapaana.

Kuva 27. HMA-muisti on välillä 1024-1088 kilotavua.



2.2.4 VCPI-LAAJENNUS

VCPI on lyhenne sanoista Virtual Control Program Interface. Tämä, samoin kuin seuraava eli DPMI eivät viittaa mihinkään suoraan muistialueeseen, vaan ne ovat tapoja ottaa käyttöön jatkettua muistia ja lisäksi se 386/486-suorittimilla varustetuissa mikroissa mahdollistaa useamman ohjelman virtuaalitilan käyttömahdollisuuden. VCPI kehitettiin vuonna 1988 mahdollistamaan jatketun muistin käyttö myös moniajoympäristöissä.

Aikanaan ennen Windowsin ja XMS:n yleistymistä useat ohjelmistotalot pyrkivät kehittämään yhteistä tapaa hyödyntää jatkettua muistia. Nämä yritykset kehittivät MS-DOS-käyttöjärjestelmän laajennuksia (DOS-extender), jotka mahdollistivat kehittyneemmän muistinhallinnan 286/386/486-tasolla. Tunnetuimpia tällaisia laajennuksia on Phar Lap-nimisen yrityksen kehittämä DOS-laajennus. Yleisimpiä VCPI-määritelmän mukaisesti muistia käyttäviä ohjelmia ovat Lotus 1-2-3 versio 3.0, Autocad 386, Foxbase 386, IBM Interleaf Publisher sekä Paradox/386. Samoin kehittyneimmät muistinhallintaohjelmat kuten Quarterdeckin QEMM ja Qualitaksen 386Max tukevat VCPI-määritelmää.

Mikäli käytössä on Windows 3.x, voidaan sen kautta käyttää osaa VCPI-määritystä käyttävistä ohjelmista. MS-DOS tukee VCPI-standardia EMM386.EXE-muistinhallintaohjelman avulla. Useimmista ko. ohjelmista on tosin nykyisin saatavilla DPMI-määritystä käyttävä versio, joka toimii myös MS-DOS 5.0:n ja Windowsin alaisuudessa ilman ongelmia. Tällä hetkellä VCPI-määrityksestä käytetään versiota 0.9.

2.2.5 DPMI-LAAJENNUS

Edellisen VCPI-määritelmän haittapuolena on se, että Microsoft ei ole koskaan tukenut sitä, joten esimerkiksi Windows 3.X:n 386-tilassa tulee useiden VCPI-ohjelmien kanssa ongelmia. Microsoft kehitti yhdessä eräiden yritysten, kuten Quarterdeck, Borland, Ergo, IBM, Intel, Intelligent Graphics, Locus, Lotus Development, Phar Lap, Phoenix Technologies ja Rational Systems VCPI-määritelmää vastaavan Dos Protected Mode Interface (DPMI)-määritelmän, jota myös Windows 3.x tukee. DPMI määrittelee tavan käyttää jatkettua muistia moniajoympäristössä useamman sovelluksen kesken. Samoin DPMI:n eräänä ideana on se, että jaettaessa oikeuksia eri virtuaalitilassa oleville ohjelmille, yhden ohjelman kaatuminen ei saisi aiheuttaa muille ohjelmille mitään ongelmia.

Mikäli halutaan saada mahdollisimman hyvä tuki EMS 3.2-, EMS 4.0-, EEMS-, VCPI- ja DPMI-määritelmille kannattaa harkita erillisen muistinhallintaohjelman käyttöönottamista. Em. määrittelyitä tukevat sekä Qualitaksen 386Max ja Quarterdeckin QEMM386-muistinhallintaohjelmat.

2.2.6 INTERRUPT 15-RAJAPINTA

Mikäli ohjelma haluaa käyttää suoraan jatkettua muistia ilman mitään erillistä protokollaa, se käyttää INT15-rajapintaa eli keskeytysvektoria numero 15. Tällaisia ohjelmia ovat esimerkiksi Paradoxin ja Oracle-tietokantaohjelmien eräät vanhemmat versiot. Kun tällaiselle ohjelmalle halutaan jättää jatkettua muistia ilman mitään protokollaohjausta, tapahtuu se lisäämällä MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmässä HIMEM.SYS-laiteohjaimen perään parametri /INT15 = määrä kilotavuina. Esimerkiksi

```
DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS /INT15=512
```

varaa jatketusta muistista 512 kilotavua normaalin XMS-protokollan ulkopuolelle perusmustiksi.

```
655360 bytes total conventional memory
655360 bytes available to IBM DOS
636848 largest executable program size

3145728 bytes total contiguous extended memory
524288 bytes available contiguous extended memory
516096 bytes available XMS memory
      IBM DOS resident in High Memory
```

Edellä olevassa esimerkissä on varattu normaalia jatkettua muistia 512 kilotavua käyttäen /INT15-valitsinta HIMEM.SYS-laiteohjaimen perässä.

2.3 MUISTINHALLINTA ERI PROSESSOREILLA

2.3.1 PC-MALLIT 8088/8086

MS-DOS 5.0/6.x ei tarjoa paljoakaan muistinhallinnan tehostamiseksi 8088/8086-prosessorin puutteellisuudesta johtuen. Intel 8088/8086-prosessori mahdollistaa yhden megatavun muistiavaruuden. Tämä tarkoittaa sitä, että ainoa tapa saada ohjelmien käyttöön lisää muistia on laajennettu EMS-muisti. Jatkettu ja HMA-muisti vaativat muistia yli yhden megatavun ja se ei PC-mallilla ole mahdollista.

EMS-muistin lisääminen tapahtuu joko erillisen 8-bittisen EMS-lisämuistikortin kautta tai lisäämällä muistipiirejä suoraan äitilevylle, mikäli se vain on mahdollista. Tämän jälkeen voidaan CONFIG.SYS-tiedostossa ottaa EMS-muistia käyttöön lisäämällä lisäkortin mukana tulevalta levykkeeltä EMS-muistinhallintaohjain, yleensä EMS.SYS, EMS40.SYS tai vastaavanlainen tiedosto.

Mikäli koneessa käytetään Windows 3.0-ohjelmaa reaalitilassa, voidaan muistia hieman lisätä ottamalla käyttöön seuraavat asetukset:

CONFIG.SYS:

```
FILES=20
BUFFERS=8
STACKS=0,0
FCBS=1,0
```

AUTOEXEC.BAT:

Laita REM-komento KEYB-rivin alkuun eli tee rivistä pelkkä suorittamaton huomautusrivi (REMark). Windows ei tarvitse suomalaista näppäinohjainta, vaan huolehtii siitä itse. Tällöin DOS-ohjelmissa ei tosin ole skandinaavisia merkkejä käytössä!

Varmista, että hiiren laiteohjainta (MOUSE.SYS, MOUSE.COM tms.) ei ladata CONFIG.SYS- tai AUTOEXEC.BAT-tiedostoissa, koska Windows ei sitä tarvitse. Huomaa, että Windows 3.1 tai 3.11 ei toimi 8088 tai 8086-suorittimella varustetussa mikrossa koska se vaatii suojattuun tilan kykenevän prosessorin eli vähintään 286-prosessorin.

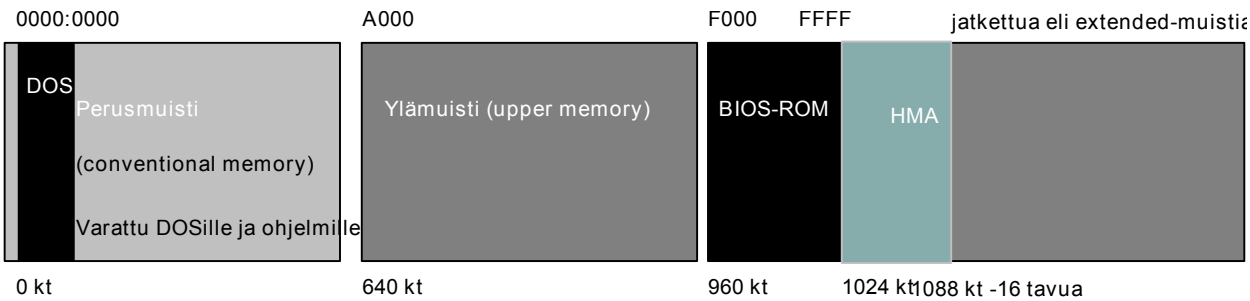
2.3.2 AT-MALLI 80286

Kun käytössä on 80286-suorittimella varustettu mikro, saadaan sillä käyttöön PC-mallia tehokkaammin muistia. Jos koneessa on muistia vain 640 kilotavua, ei muistia voida PC-mallia erikoisemmin hyödyntää: Katso silloin edellinen kappale.

Normaalisti AT-tason mikro tulee varustettuna vähintään yhdellä megatavulla muistia. Tällöin 640 kilotavua on perusmuistia ja 384 kilotavua on jatkettuna muistina välillä 1024-1408-kilotavua. Tämä mahdollistaa jatketun- ja HMA-muistin käyttöönoton HIMEM.SYS-laiteohjaimella. Kun HMA-muistia voidaan ottaa käyttöön, pystytään käyttöjärjestelmän ydin lataamaan HMA-muistiin välille 1024-1088 kilotavua asetuksella DOS=HIGH. Lisäämällä seuraavat rivit CONFIG.SYS-tiedoston alkuun saadaan vapaata perusmuistia käyttöön lähes 50 kilotavua:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
```

DOS=HIGH tarkoittaa sitä, että käyttöjärjestelmän ydin ladataan ylämuistialueelle eli HMA-muistiin alueelle 1024-1088 kilotavua.

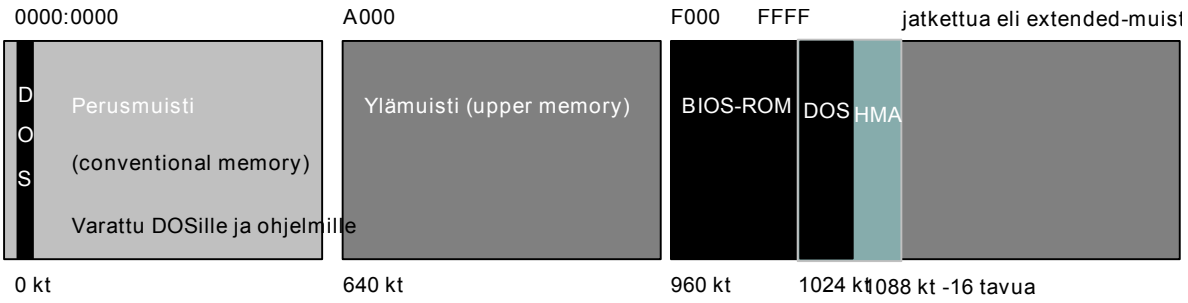


Kuva 28. DOS latautuu perusmuistiin ilman DOS=HIGH asetusta.

Ilman DOS=HIGH asetusta DOS-käyttöjärjestelmän keskeiset osat latautuvat ensimmäisen 64 kilotavun alueelle.

Huomaa, että jos HIMEM.SYS-tiedosto sijaitsee muualla kuin DOS-alihakemistossa, pitää polun viitata kyseiseen hakemistoon (C:\ tai C:\WINDOWS). Mikäli käytössäsi on Windows 3.1, on suositeltavaa käyttää sen mukana tulevaa versiota HIMEM.SYS-tiedostosta.

Mikäli käytössäsi on MS-DOS 6.x, ovat sen mukana seuraavat laiteohjaimet uudempia. Sama pätee myös EMM386.EXE-, RAMDRIVE.SYS- ja SMARTDRV.EXE-tiedostoihin. Tuoreimmat versiot tätä kirjoitettaessa (8/94) tulevat MS-DOS 6.22-käyttöjärjestelmän mukana.



Kuva 29. DOS:in ydin latautuu HMA-muistiin DOS=HIGH asetuksella.

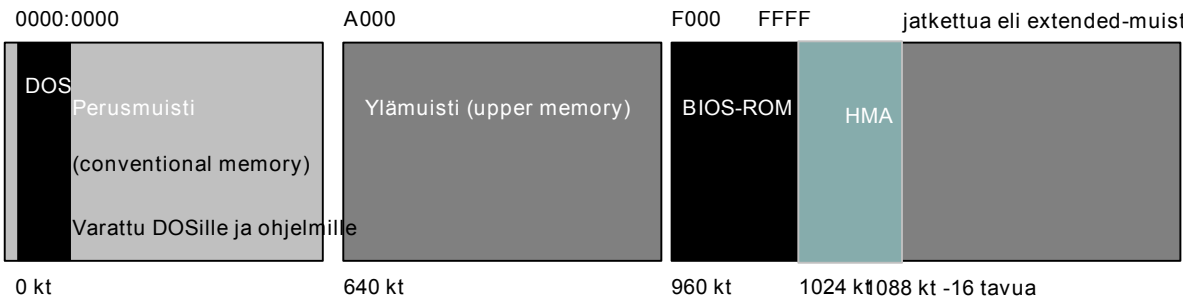
Kun AT-tason koneessa halutaan käyttää EMS-muistia, pitää CONFIG.SYS-tiedostossa ladata käyttöön jokin EMS-muistinhallinnan mahdollistava laiteohjain varustettuna oikeilla valitsimilla. MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmän mukana ei tule laiteohjainta 80286-tason koneelle, joka mahdollistaisi EMS-muistin käytön. Normaalisti koneen mukana toimitetaan laiteohjain, jolla koneen muisti voidaan määritellä EMS-muistiksi. Eräissä laitteissa käytettävän EMS-muistin määrä kerrotaan koneen asetus- eli SETUP-tiedoissa.

Käytettäessä konetta Windows-käytössä kannattaa kaikki mahdollinen ylimääräinen muisti varata jatketuksi muistiksi Windowsin käyttöön. Lisätietoja Windows-käytön tehostamisesta löytyy tämän kirjan 3. luvusta.

2.3.3 386/486/PENTIUM-MALLIT

Tehokkain mahdollinen muistinhallinta MS-DOS 5.0/6.x:n käytössä saadaan 386/486/Pentium-suorittimilla varustetuissa mikroissa. Tällöin koneen prosessori pystyy ohjelmallisesti muuttamaan täysin muistipaikkojen sijainnin ja tämä mahdollistaa 80286-koneista poiketen 640-1024 kilotavun välisen muistialueen käyttöönoton laiteohjaimien ja taustaohjelmien (TSR) lataamista varten.

Mikäli otamme 386/486-koneessa muistinhallinnan käyttöön kuten edellä 80286-tason koneessa, päädymme seuraavanlaiseen kuvaan:



Kuva 30. 386/486-koneilman EMM386 -ohjelmaa.

Tällöin saamme muistia käyttöön aivan yhtä paljon kuin edellisessä AT-tason koneen tapauksessa. Seuraavaksi otamme käyttöön MS-DOS 5.0/6.x:n 386/486-koneita varten tarkoitetun muistinhallintaohjelman eli EMM386.EXE-laiteohjaimen. Sen tarkoitus on mahdollistaa jatketun (extended) muistin muuttamisen laajennetuksi (EMS) sekä laiteohjaimien ja taustaohjelmien lataamisen ylämuistiin jääviin lohkoihin (Upper Memory Blocks, UMB) alueelle 640-1024 kilotavua. Tämä otetaan käyttöön seuraavilla asetuksilla:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM
DOS=HIGH,UMB
```

Ensimmäisenä otetaan käyttöön kaikki jatkettu muisti XMS-määrityksen mukaisena jatkettuna muistina eli saamme myös HMA-muistin (1024-1088 kt) käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimella.

EMM386.EXE-laiteohjain ja DOS=UMB rivit mahdollistavat sen, että myöhemmin CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoissa voidaan laiteohjaimet ja taustaohjelmat ladata ylämuistiin jääviin vapaisiin aukkoihin oikeilla komennoilla (DEVICEHIGH ja LOADHIGH).

EMM386-rivin perässä oleva NOEMS tarkoittaa sitä, että emme halua tehdä olemassa olevasta jatketusta muistista EMS-muistia. DOS=HIGH,UMB rivillä oleva DOS=HIGH tarkoittaa sitä, että käyttöjärjestelmän ydin ladataan ylämuistialueelle eli HMA-muistiin alueelle 1024-1088 kilotavua.

Kun edelliset asetukset on otettu käyttöön, voidaan CONFIG.SYS-tiedostossa ladata edellisten rivien alapuolella olevat laiteohjaimet ylämuistiin korvaamalla DEVICE-sana DEVICEHIGH-sanalla. Esimerkiksi ANSI.SYS-näytönohjain latautuu perusmuistin alueelle 0-640 kilotavua rivillä:

```
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
```

Kun haluamme ladata tämän ylämuistiin (640-1024 kt) tapahtuu se komennolla:

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
```

Vastaavalla tavalla voidaan yrittää ladata mikä tahansa laiteohjain ylämuistiin. Mikäli laiteohjain on kooltaan niin suuri tai vapaata ylämuistia ei ole kuin niukasti jäljellä, latautuu laiteohjain automaattisesti perusmuistiin (0-640 kt).

Tässä yhteydessä on viimeistään huolehdittava siitä, että käytössäsi on toimiva käynnistyslevyke ("buuttilevyke"). Tämä sen johdosta, että jos muistinhallintaa optimoidessasi sattuu tilanne, että kone jää jumiin CONFIG.SYS- tai AUTOEXEC.BAT-tiedostoa suoritettaessa, saa koneen käyttöön A:-asemaan laitettavan käynnistyslevyn avulla.

AUTOEXEC.BAT-tiedostossa latautuu esimerkiksi DOSKEY-ohjelma perusmuistiin komennolla:

```
DOSKEY
```

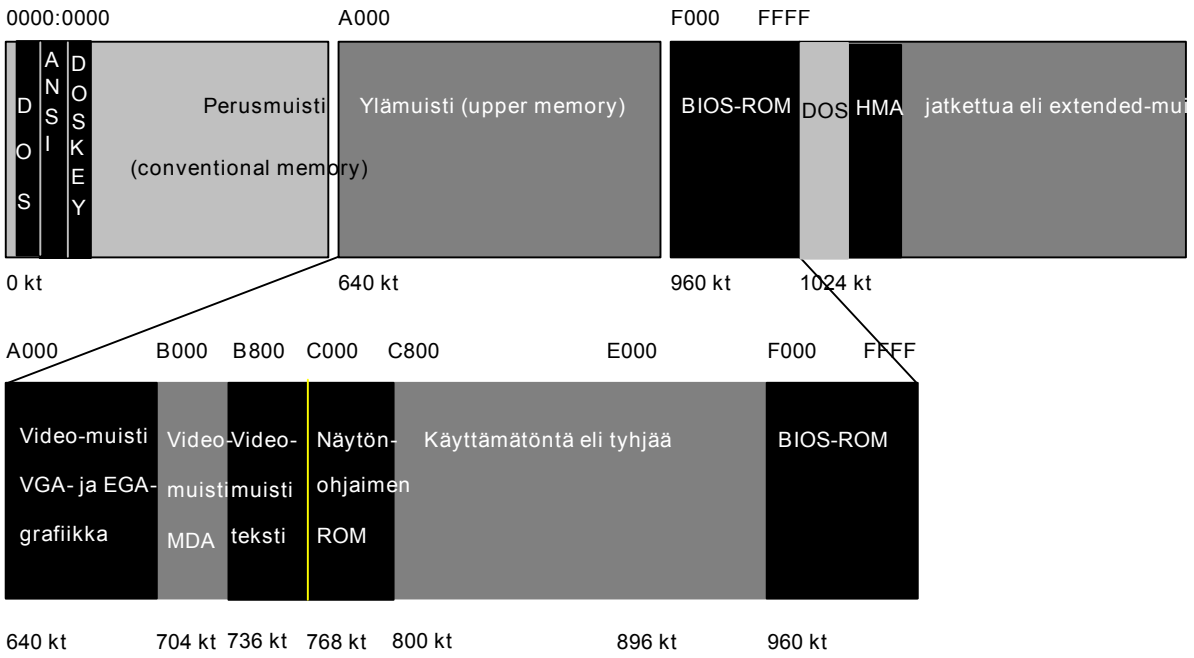
Kirjoittamalla komento muotoon

```
LOADHIGH DOSKEY
```

tai helpommin lyhentämällä

```
LH DOSKEY
```

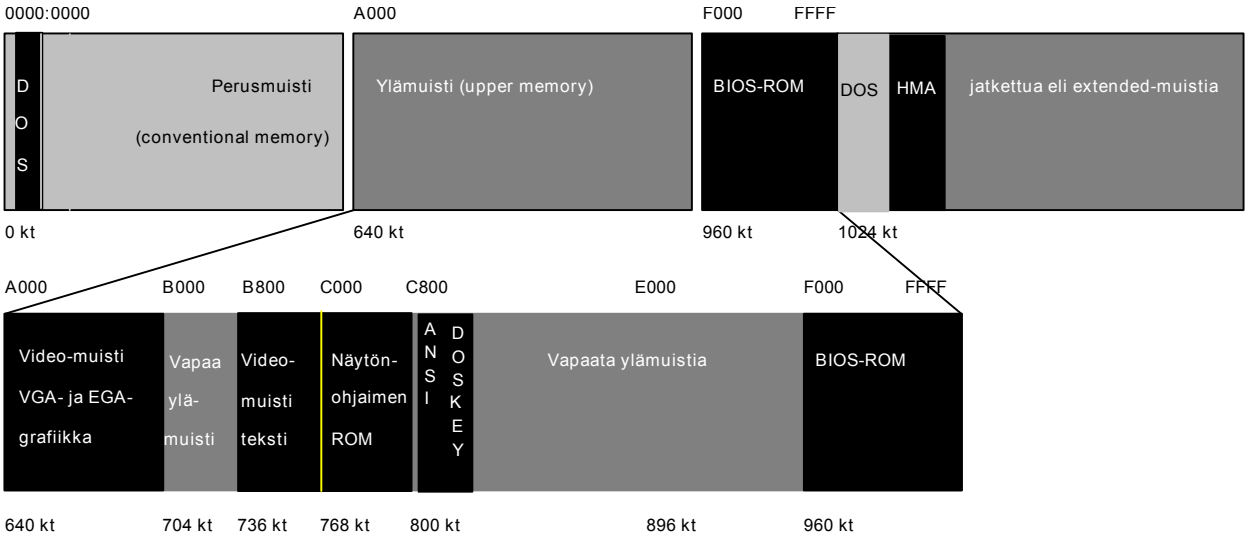
ohjelma latautuu ylämuistiin (640-1024) mikäli siellä on vapaata tilaa ohjelmaa varten. Mikäli ohjelma ei ylämuistiin mahdu, latautuu se automaattisesti perusmuistin (0-640) alueelle.



Kuva 31. Muistin jakaantuminen 386-mikrossa. Huomaa, että ANSI.SYS ja DOSKEY lataantuvat perusmuistiin. DOSin ydin sijoittuu HMA-muistiin.

Yllä olevaa kuvaa tarkastelemalla huomataan, että vapaita ylämuistilohkoja löytyisi alueilta B000-B7FF, C800-EFFF eli yhteensä 32 kt+160 kt eli noin 192 kilotavua. MS-DOS 5.0 ei löydä oletuksena yllä olevista vapaista alueista kuin C800-DFFF välisen alueen eli 96 kilotavua! Tämän johdosta pitää ne kertoa vapaiksi I-valitsimella EMM386.EXE-ohjelman lataamisen yhteydessä:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS=HIGH,UMB
```



Kuva 32. Ylämuisti on yhtenäinen ja kooltaan noin 192 kilotavua.

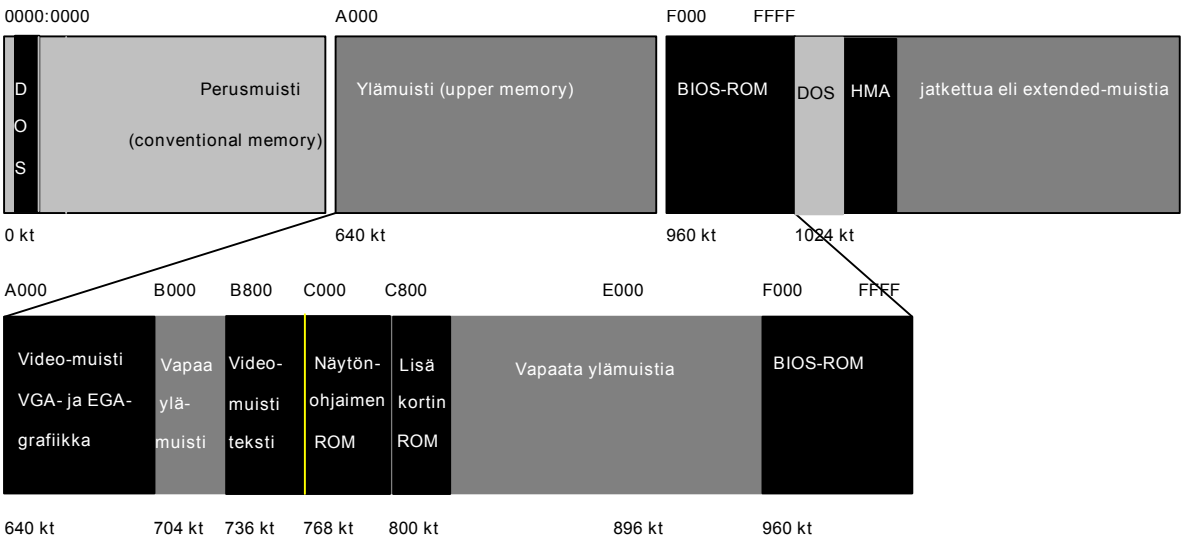
Yllä olevat asetukset mahdollistavat maksimissaan noin 192 kilotavua ylämuistia käytettäväksi UMB-alueina, joihin voidaan ladata laiteohjaimia DEVICEHIGH- ja taustaohjelmia LOADHIGH-komennolla. Kun ANSI.SYS ladataan ylämuistiin DEVICEHIGH- ja DOSKEY LH-lauseella, saadaan perusmuistin käyttöä optimoitua.

2.3.4 MUISTIN PIRSTOUTUMINEN

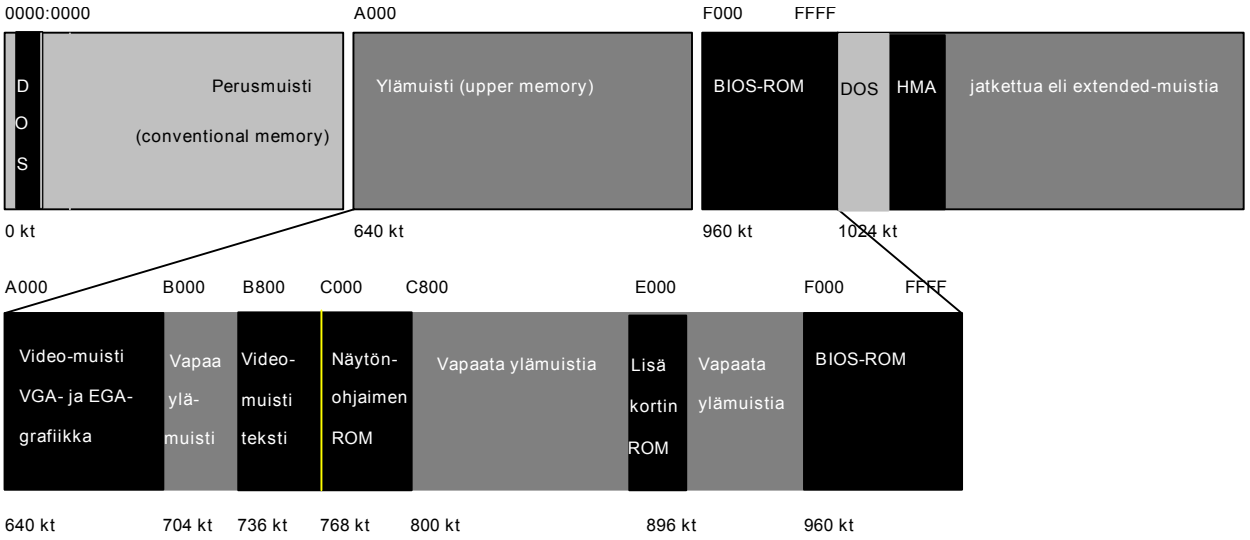
Eräs 386/486/Pentium-koneiden muistinhallinnassa usein esille tuleva ilmiö on ylämuistin pirstoutuminen. Edellistä kuvaa tarkastelemalla huomataan, että ylämuisti jakaantuu kahteen alueeseen eli B000-B7FF ja C800-EFFF. Normaalisti edellinen on ihannetilanne, sillä käytännössä alueelle C800-EFFF tulee usein jonkin lisäkortin (esimerkiksi verkkokortti) ROM-alue hajottaen yhtenäisen ison alueen kahdeksi pienemmäksi ylämuistialueeksi.

Tällöin uutta korttia lisättäessä kannattaa huolella tutkia, voiko sen asetuksia muuttamalla sijoittaa kortilla olevan ROM-muistin jonkin ROM-alueen jatkoksi, edellisessä esimerkissä osoitteesta C800-alkaen. Silloinkin vapaa ylämuistialue edelleenkin luonnollisesti pienenee, mutta säilyy kuitenkin yhtenä kokonaisena viipaleena.

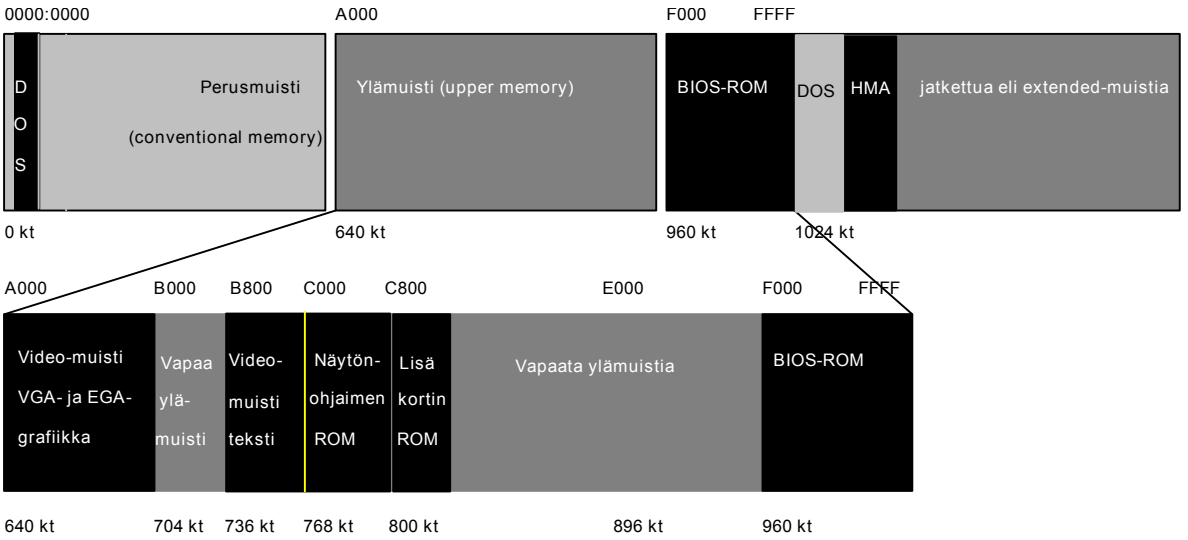
Kun muistialue pirstoutuu, tulee oleelliseksi asiaksi laiteohjaimien ja taustaohjelmien lataamisjärjestys CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoissa. Tällöin kokeilemalla huomataan hyvin helposti, että mahdollisia variaatioita ja siten erilaisia tuloksia on lukuisia. Käytettäessä erikseen hankittavia ulkopuolisia muistinhallintaohjelmia, kuten QEMM, 386Max tai MS-DOS:in version 6.x MEMMAKER-apuohjelmaa, optimoivat ne automaattisesti laiteohjaimien sijoittelun käyttäen vapaat ylämuistilohkot mahdollisimman tehokkaasti.



Kuva 33. Ylämuisti on yhtenäinen alue välillä CBFF-EFFF.



Kuva 34. Lisäkortin ROM-alue E000-E3FF (896-912 kt) aiheuttaa ylämuistin pirstoutumisen kolmeen eri alueeseen. Alapuolella ROM on sijoitettu alkamaan osoitteesta C800.



2.3.5 MUISTIALUEEN POISSULKEMINEN

Käytettäessä EMM386-ohjainta se ottaa automaattisesti käyttöön tietyt ylämuistissa sijaitsevat lohkot. Johtuen eri laitemerkeissä ja lisäkorteissa olevista erikoisuuksista se ei varaa UMB-lohkoiksi kaikkia mahdollisia alueita. Vastaavalla tavalla EMM386 ei osaa automaattisesti sulkea pois käytöstä esimerkiksi verkko- tai muun kortin varaamaa aluetta ylämuistissa. Tällöin kyseinen alue pitää erikseen sulkea pois käytöstä, jotta se ei aiheuta ongelmia ohjelmia käytettäessä. Kun jokin alue on poissuljettu, ko. aluetta käsitellään kuten ROM-muistia eli sen käyttämää muistialuetta ei käytetä ylämuistina.

Varattu alue voidaan poissulkea myös käytettäessä Windows 3.x-käyttöliittymää SYSTEM.INI-tiedoston [Enh386]-sektiossa EMMExclude-lauseella. EMM386-ohjelmassa alueen poissulkeminen tapahtuu X=-valitsimella kertomalla poissuljettavan alueen alku ja loppu heksadesimaalimuodossa.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM X=C800-CBFF
```

SYSTEM.INI:

```
[386Enh]
EMMExclude=C800-CBFF
```

Mikäli halutaan poissulkea useampia alueita, kirjoitetaan alueet muodossa:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM X=C800-CBFF X=D800-DBFF
```

SYSTEM.INI:

```
[386Enh]
EMMExclude=C800-CBFF
EMMExclude=D800-DBFF
```

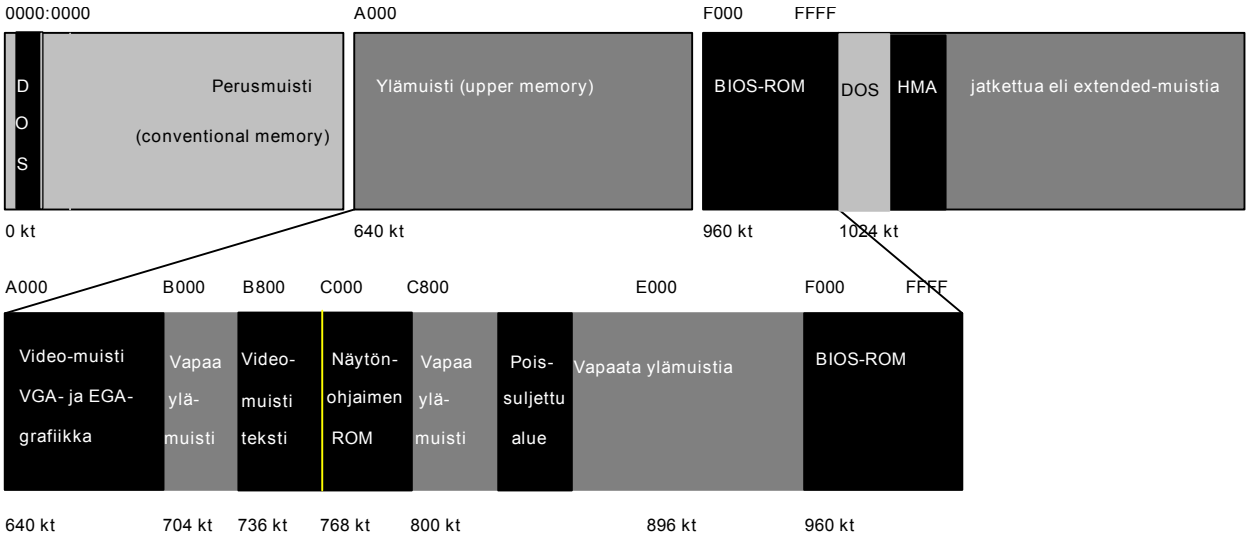
Normaalisti EMM386 osaa poissulkea videomuistin, näytönohjaimen ja BIOS ROM-alueet. Mikäli koneessasi on tämän lisäksi esimerkiksi verkkokortti, SCSI-ohjain, korttikiintolevy, CD-ROM-liitäntäkortti tai erikoisnäytönohjain sijoittaa se tällöin oman ROM-alueen C000-EFFF-väliselle muistialueelle. Lisäkortin käyttämän ROM-alueen sijainti ja koko näkyy joko lisäkortin käsikirjasta, lisäkortin asetuksista (dip-kytkimet), lisäkortin asennusohjelmalla tai erikseen käytettävällä diagnostiikkaohjelmalla kuten CheckIt, Manifest tai MSD (Microsoft Diagnostics, katso luku 2.6.1).

Huomaa! Useisiin Windowsin kaatumis- ja jumiutumisongelmiin auttaa SYSTEM.INI-tiedostoon [386 Enh]-sektioon tehtävä asetus:

EMMExclude=A000-FFFF

Tällöin Windows ei käytä ylämuistialuetta lainkaan.

Kuva 35. EMM386 on poissulkenut alueen D000-D3FF koska rivin lopussa on X=D000-D3FF.



Edellisen kuvan mukainen alue on saatu poissuljettua seuraavalla lauseella:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS X=D000-D3FF
```

Huomaa! Poissulkemalla turhaan ROM-alueita joissa ei mitään sijaitse vähennät käytettävissä olevan ylämuistin määrää.

2.3.6 MUISTIALUEEN SISÄLLYTTÄMINEN

Edellisessä luvussa käsiteltiin muistialueen poissulkeminen. Samalla tavalla voidaan ottaa käyttöön haluttu muistialue EMM386-ohjelmassa I-valitsimella. EMM386 osaa automaattisesti varata käyttöön tietyt muistialueet, lähinnä C800-DFFF-väliseltä alueelta.

Käytettäessä DOS-versiota 5.0 se jättää varaamatta alueen E000-EFFF eli 64 kilotavua siitä syystä, että käytettäessä EMS-muistia sijoitetaan sen 64 kilotavun sivukehys tälle alueelle. Samoin IBM PS/2-sarjan koneissa on 128 kilotavun BIOS-ROM, joka alkaa muistialueesta E000. Toinen alue, jota EMM386 ei varaa UMB-alueeksi, on MDA- eli yksiväritekstinäytön käyttämä tekstialue välillä B000-B7FF eli 32 kilotavua. Sisällyttämällä nämä alueet mukaan saadaan vapaata ylämuistia lisää noin 96 kilotavua.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM I=B000-B7FF I=E000-EFFF
```

Käytettäessä Windows 3.1 käyttöliittymää ei yo. alueita tarvitse sisällyttää Windowsin SYSTEM.INI-tiedostoon, koska alueet ovat MS-DOS:in käytössä.

Mikäli I-alue viittaa johonkin ROM-alueeseen, saattaa se aiheuttaa koneen jumiutumisen suoritettaessa CONFIG.SYS-tiedostoa. Muista käynnistyslevyke! Muistialue saatetaan joutua sisällyttämään kahdessa eri palasessa sellaisessa tapauksessa, että lisäkortin ROM-muisti jakaa yhtenäisen alueen kahteen eri palaseen.

Esimerkiksi lähiverkon liitäntäkortti sijoittaa 16 kilotavun ROM-muistin muuten yhtenäiselle alueelle E400-E7FF. Tällöin valitsimet pitää sijoittaa seuraavasti:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM I=E000-E3FF I=E800-EFFF X=E400-E7FF
```

Tällöin poissuljetaan lisäkortin alue E400-E7FF ja sisällytetään kaikki muu alue ylämuistiksi. Vapaita muistialueita voidaan tarkastella ja hakea erikseen käytettävällä diagnostiikkaohjelmalla kuten CheckIt, Manifest tai Microsoft Diagnostics.

```
Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :      765568   (747.6K)
Largest executable program size :                             636848   (621.9K)
Largest available upper memory block :                        118256   (115.5K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
    524288 bytes available contiguous extended memory
    483328 bytes available XMS memory
           IBM DOS resident in High Memory Area
```

Kuva 36. Ylämuistiin jää vapaata tilaa 115.5 kilotavua kun käytetään I=B000-B7FF ja I=E000-EFFF.

```
Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :667312   (651.7K)
Largest executable program size :                        636848   (621.9K)
Largest available upper memory block :                    29952   ( 29.3K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
    524288 bytes available contiguous extended memory
    581632 bytes available XMS memory
           IBM DOS resident in High Memory Area
```

Kuva 37. Ylämuistiin jää vapaata tilaa 29.3 kilotavua kun alueita B000-B7FF ja E000-EFFF ei sisällytetä käyttöön.

Kun halutaan saada lisätietoja muistin määrästä, koostumuksesta sekä ylämuistin varatuista alueista ja vapaista paikoista tarjoaa MS-DOS siihen rajoitetut mahdollisuudet. Helpoin tapa tutkia muistia on käyttää Windows 3.1:n ja MS-DOS 6.x:n mukana tulevaa MSD (Microsoft Diagnostics) apuohjelmaa tai ostaa erillinen, kaupallinen diagnostiikkaohjelma kuten CheckIt Pro. Central Point Softwaren PCTools-ohjelma samoin kuin Symantecin Norton Utilities sisältävät SI- ja SYSINFO-nimisen ohjelman, jolla muistin salaisuuksia voidaan myös tutkia.

```
+-KEY-- Summary View ---------------------------+
¦  I  ¦ 0000h to 0040h     1K Interrupt Vectors ¦
¦  P  ¦ 0040h to 66D8h   410K Programs          ¦
¦  A  ¦ 66D8h to 9FFFh   229K Available         ¦
¦  V  ¦ A000h to C000h   128K VGA Video RAM     ¦
¦  H  ¦ C000h to C800h    32K Hi RAM            ¦
¦  P  ¦ C800h to F000h   160K Programs          ¦
¦  R  ¦ CA00h to CC00h     8K Adapter ROM       ¦
¦  R  ¦ F000h to 0000h    64K System ROM        ¦
¦     ¦                                        ¦
+-----------------------------------------------+
```

Kuva 38. Checkit-ohjelman näyttämä muistialueiden varaus.

2.4 MS-DOS 5.0/6.x

Edellisissä luvuissa on muistista ja muistinhallinnasta puhuttu yleisellä tasolla. MS-DOS 5.0 ilmestyessään asetti perustan myös MS-DOS 6.x:n muistinhallinnalle. Tässä luvussa aloitetaan siitä, kuinka MS-DOS 5.0-käyttöjärjestelmän avulla saadaan eniten irti vapaata perusmuistia eri tasoisissa laitteissa ja sitten jatketaan muistin optimointiin edelleen MS-DOS 6.x:n avulla. MS-DOS 5.0 on edelleenkin toimiva vaihtoehto useille mikronkäyttäjille, vaikka MS-DOS-versio 6.x on ollutkin markkinoilla jo reilut 1½-vuotta.

Keväällä -93 julkistettu MS-DOS 6.0 ja sen jälkeiset 6.20, 6.21 sekä 6.22 tarjoavat jonkin verran parannusta muistinhallinnan ja tehokkuuden optimoinnin suhteen. MS-DOS:in 6.x-version tulleet uutuudet voidaan jakaa seuraaviin luokkiin:

- uudet apuohjelmat
- uudet komennot ja laiteohjaimet
- muuttuneet komennot ja laiteohjaimet

Muistinhallinnan ja optimoinnin kannalta keskeisimpiä uusia apuohjelmia ovat:

- MEMMAKER muistin optimointiohjelma
- DEFRAG kiintolevyn tiivistysohjelma
- SCANDISK-levynhuolto-ohjelma (MS-DOS 6.20->)

Muistinhallinnan ja optimoinnin kannalta keskeisimpiä uusia komentoja ja laiteohjaimia ovat:

- DBLSPACE.SYS -kiintolevyn tuplaukseen liittyvä laiteohjain (MS-DOS 6.0-6.20)
- DBLSPACE.EXE -kiintolevyn tuplausohjelma (MS-DOS 6.0-6.20)
- DRVSPACE.SYS -kiintolevyn tuplaukseen liittyvä laiteohjain (MS-DOS 6.22->)
- DRVSPACE.EXE -kiintolevyn tuplausohjelma (MS-DOS 6.22->)

- MULTICONFIG-toiminto mahdollistaen valikko-ohjatut CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot

Muistinhallinnan ja optimoinnin kannalta keskeisimpiä muuttuneita komentoja ja laiteohjaimia ovat:

- uusi EMM386.EXE-laiteohjain
- uusi HIMEM.SYS-laiteohjain
- parannettu MEM-komento
- parannettu DEVICEHIGH
- parannettu LOADHIGH

2.4.1 KÄYNNISTYSTAPAHTUMAT

Kun mikroon laitetaan virta päälle, mitä kaikkea oikeastaan silloin tapahtuu? Kun virta on laitettu koneeseen päälle, koneen BIOS ROM-muistipiireissä oleva perustason ohjausohjelma suorittaa tietyt alkutoimenpiteet, jotka ovat yleensä hieman erilaisia eri BIOS ROM-piirien valmistajilla. Normaalisti ensimmäisenä suoritetaan POST-toiminto (Power On Self Test) eli tutkitaan koneen toimintakunto. Tällöin tarkistetaan prosessorin toimintakunto käymällä läpi kaikki prosessorin hallitsemat komennot, tutkitaan näytönohjaimen toimivuus, apumuistit, näppäimistö sekä näkyvimpänä muistitesti. Muistitestiä suoritettaessa vasemmassa yläkulmassa kerrotaan koneen muistimäärä.

Jos muistitesti päättyy lukuun 2048, on koneessa 2 megatavua muistia (640 kt perusmuistia, 384 kt ylämuistia, 1024 kt jatkettua muistia). Mikäli muistitesti päättyy lukuun 4096, on koneessa 4 megatavua muistia (640 kt perusmuistia, 384 kt ylämuistia, 3072 kt jatkettua muistia).

POST-toiminnon lopuksi kuuluu yleensä yksi äänimerkki, joka on merkki kaikkien osien toimivuudesta. Mikäli äänimerkkejä tulee useampia tai näytön vasempaan yläkulmaan tulee jokin virheilmoitus, saattaa se olla merkki virhetilanteesta. Lisätietoja virheilmoituksista ja mahdollisista jatkotoimenpiteistä saat esimerkiksi tämän kirjan liitteistä.

POST-toiminnon jälkeen BIOS ROM-muisteihin on ohjelmoitu tieto, että seuraavaksi koneeseen pitää ladata käyttöjärjestelmä. Tällöin ensimmäiseksi tutkitaan, onko A:-levykeasemassa levykettä. Mikäli A:-asemassa on levyke, tutkitaan onko levykkeellä IO.SYS-nimistä tiedostoa. Mikäli tällainen löytyy, suoritetaan se. Seuraavaksi tutkitaan, löytyykö MSDOS.SYS-niminen tiedosto A:-asemalta. Mikäli tiedosto löytyy, suoritetaan tiedostossa olevat asiat.

Mikäli jompaa kumpaa em. tiedostoista A:-asemalta ei löydy, saattaa koneen käynnistysyritys jumiutua tai näyttöön tulla virheilmoitus:

Non system disk or disk error
Replace or press any key to continue

tai

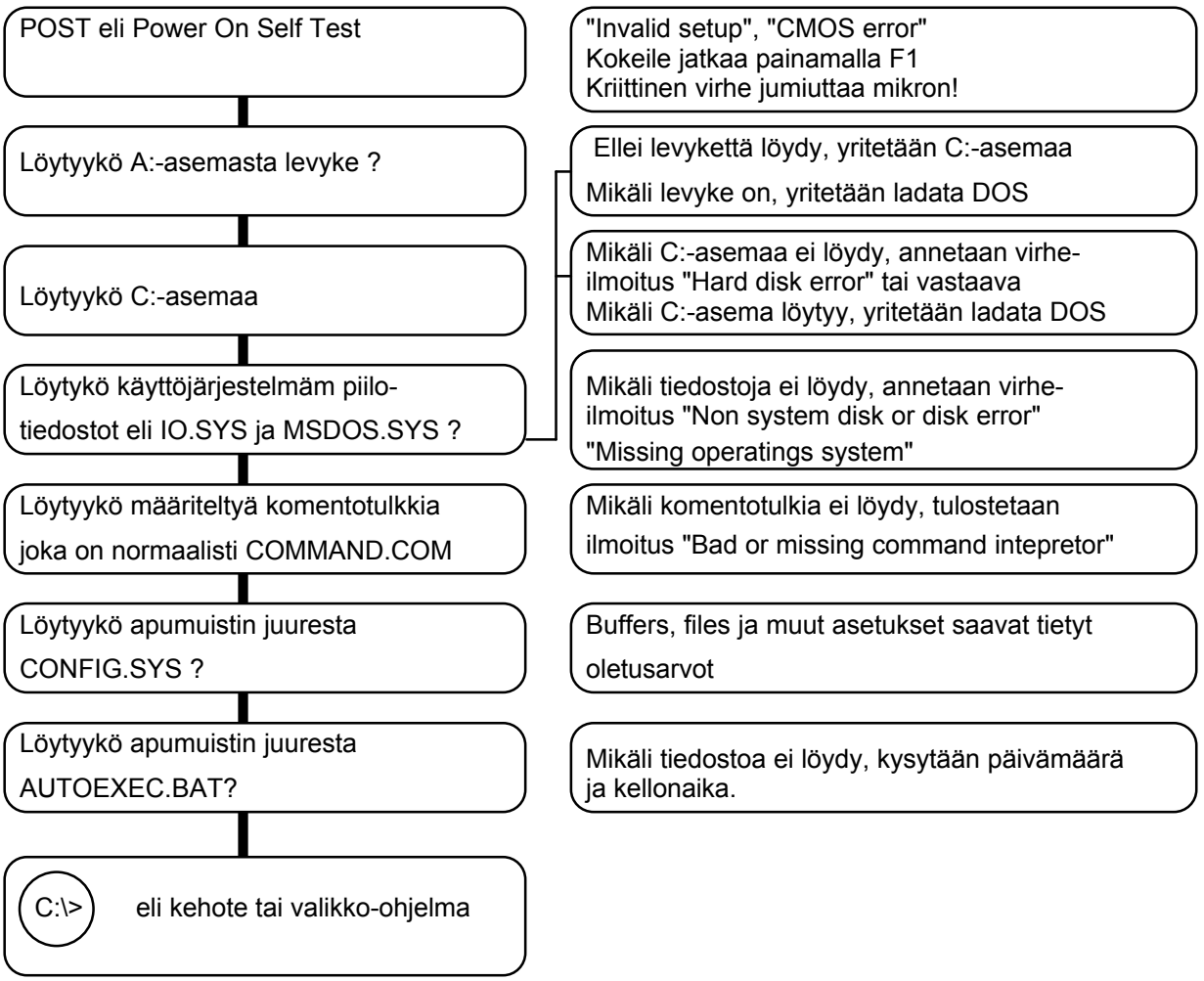
Missing operating System

Jos A:-asemassa ei ole levykettä, tehdään vastaavat toimenpiteet kuin edellä mainittiin C:-asemalla eli ensimmäisellä kiintolevyllä. Tällöin tutkitaan, löytyvätkö IO.SYS- ja MSDOS.SYS-nimiset tiedostot sekä toimitaan niissä olevien ohjeiden mukaisesti. Huomaa, että em. tiedostot ovat piilotettuja tiedostoja A:- tai C:-aseman juuri- eli päähakemistossa. Saat ne näkyville esimerkiksi komennolla

DIR C:\ /AH (C:-asema)
DIR A:\ /AH (A:-asema)

Seuraavassa kaaviossa selvitetään, mitä koneen käynnistyessä oikeastaan tapahtuu.

Kuva 39. PC-mikron käynnistystapahtumat.



MS-DOS 6.x lataa lisäksi IO.SYS- ja MSDOS.SYS-tiedostojen välissä DBLSPACE.BIN-laiteohjaimen ja MS-DOS 6.22 DRVSPACE.BIN-laiteohjaimen muistiin, mikäli käynnitysaseman juurihakemistosta sellainen löydetään.

Edellisten tiedostojen lataamisen jälkeen tutkitaan, löytyykö käynnistysasemasta CONFIG.SYS-niminen tiedosto. Mikäli tiedosto löytyy, suoritetaan tällöin siinä mainittujen laiteohjaimien lataaminen muistiin, perusasetusten antaminen tietyille asetuksille sekä mahdollinen muistinhallinnan käyttöönotto. Samassa yhteydessä ladataan muistiin SHELL-lauseessa määritelty komentotulkki (COMMAND.COM, command interpretor). Mikäli Shell-lausetta ei löydy, ladataan käynnistysaseman päähakemistosta COMMAND.COM. Jos komentotulkkia ei löydy, tulostetaan ilmoitus

Bad or missing command interpretor

Huomaa, että laitevalmistajien Microsoftilta lisensoimissa MS-DOS:in versioissa - samoin kuin IBM:n PC-DOS-versiossa - piilotetut systeemitiedostot ovat nimeltään IBMBIO.COM ja IBMDOS.COM.

FORMAT-komennon /S-valitsimella voit asentaa a.o. systeemitiedostot pohjustamisen yhteydessä levykkeelle tai kiintolevylle. Jälkikäteen voit asentaa systeemitiedostot MS-DOS:in SYS-komennolla tai Norton Utilitiesin DISKTOOL-apuohjelmalla (Make disk bootable).

SYS-komentoa käytetään siten, että käynnistetään mikro käynnistyslevykkeellä, jolla on käyttöjärjestelmän lisäksi saman MS-DOS-version SYS.COM-apuohjelma. Käynnistyksen jälkeen annetaan komento A:-asemassa SYS C:

Jos asennat mikroon, jossa aiemmin oli muu kuin MS-DOS-versio, käyttöjärjestelmän SYS-komennolla, se ei kirjoitakaan erinimisten systeemitiedostojen päälle vaan tuloksena on kahden eri DOS-version systeemitiedostot! Tällöinkin seurauksena saattaa olla virheilmoitus

Bad or missing command interpretor

Poista tällöin systeemitiedostojen suojaukset ATTRIB-apuohjelmalla komennolla

```
ATTRIB C:\*.* -R -H -S
```

Katso tämän jälkeen DIR-komennolla C:-aseman juurihakemiston tiedostot ja poista tarpeettomat systeemitiedostot DEL-komennolla. Suojaa oikean version systeemitiedostot tämän jälkeen ATTRIB-komennolla

```
ATTRIB C:\*.* -R -H -S
```

tai anna uudelleen A:-asemassa SYS C:-komento.

2.4.2 CONFIG.SYS

CONFIG.SYS-tiedosto sisältää lähinnä laiteohjaimien käyttöönottoa ja tiettyjen perusasetusten muuttamista varten tarkoitettuja määrityksiä.

Kun mikro on käynnistetty ja käyttöjärjestelmän perusosat on ladattu muistiin, ladataan CONFIG.SYS-laiteohjaintiedostossa määritellyt laiteohjaimet käyttöön ennen AUTOEXEC.BAT-tiedoston suorittamista. Mikäli käynnistettävän apumuistin päähakemistosta sitä ei löydy, asetetaan päälle tietyille toiminnoilla ennalta määritellyt oletusarvot (BUFFERS, FILES, COUNTRY).

Laiteohjaimet asennetaan DEVICE-asetuksella, esim. DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS . Tiedoston-käsittelyyn varattujen puskureiden määritys annetaan BUFFERS-komennolla, esim. BUFFERS=20. Samanaikaisesti auki olevien tiedostojen määrän lisäys asennetaan FILES-asetuksella, esim. FILES=40. CTRL+C-näppäinkeskeytyksen tarkastus määritetään BREAK-asetuksella.
Tärkeä seikka varsinkin käytettäessä lähiverkkoa on viimeisen käytettävissä olevan loogisen levyaseman tunnuksen määrääminen (A-Z), esim. LASTDRIVE=Q. Jos tätä asetusta ei ole tehty, viimeisen levyaseman oletuksena on E:-levyasema eikä tällöin voi ottaa käyttöön esimerkiksi J:-levyasemaa verkosta.

```
REM OTETAAN KÄYTTÖÖN JATKETTU MUISTI
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS

REM LADATAAN DOS HMA-MUISTIIN
DOS=HIGH

REM PINON KOOKSI ASETETAAN 9,256
STACKS=9,256

REM TIEDOSTOJA SAA OLLA AVOIMENA KERRALLAAN 40 KPL
FILES=40

REM TIEDOSTOJEN AVAAMISTA JA KÄSITTELYÄ VARTEN
REM VARATAAN 20 PUSKURIA
BUFFERS=20

REM KOMENTOTULKKI LADATAAN PYSYVÄSTI
REM MUISTIIN (COMMAND.COM)
REM YMPÄRISTÖMUUTTUJILLE VARATAAN TILAA 512 TAVUA
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM /E:512 /P

REM SUOMALAISET MAA-ASETUKSET PÄIVÄMÄÄRÄÄ JA KELLOA VARTEN
COUNTRY=358,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS

REM VIIMEINEN KÄYTETTÄVISSÄ OLEVA LEVYASEMATUNNUS ON K
LASTDRIVE=K
```

Kuva 40. Yksinkertainen CONFIG.SYS-tiedosto (vähintään 80286-prosessori).

Edellä kuvattua yksinkertaista CONFIG.SYS-tiedostoa voidaan käyttää kaikissa MS-DOS-versioissa alkaen versiosta 3.10.

MS-DOS 5.0:ssa voidaan käyttää seuraavia CONFIG.SYS:in asetuksia:

BREAK	Ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä laajennetun Ctrl+C-näppäimen painalluksen tarkistuksen
BUFFERS	Puskureiden asetukset
COUNTRY	Maa-asetukset
DEVICE	Laiteohjaimen käyttöönotto
DEVICEHIGH	Lataa laiteohjaimen perusmuistia seuraavaan 384 kilotavun alueeseen (ylämuistiin)
DOS	HMA- ja ylämuistin käyttöönotto
DRIVPARM	Lohkolaitteen asetukset
FCBS	Samanaikaisesti avattujen tiedostojen suurin lukumäärä FCB:n avulla (File Control Blocks)
FILES	Samanaikaisesti avattujen tiedostojen suurin lukumäärä tiedostokahvojen avulla
INSTALL	Muistinvaraisen ohjelman lataaminen
LASTDRIVE	Suurin käytettävissä oleva looginen levyasema
REM	Kommenttirivi
SHELL	Määrittele komentotulkki
STACKS	Määrittele pinoasetus
SWITCHES	Erikoisasetuksia
VERIFY	Kirjoitustarkistuksen asetus

Käytettävissä olevat asetukset ovat uudempien versioiden myötä kasvaneet siten, että MS-DOS 6.0-6.22:n CONFIG.SYS-tiedostossa voidaan käyttää lisäksi seuraavia asetuksia:

INCLUDE	Määrittelylohkon sisällyttäminen toiseen
MENUCOLOR	Näytön taustan ja edustan värien asettaminen
MENUDEFAULT	Käynnistysvalikon oletus
MENUITEM	Käynnistysvalikon määrittelyosa
NUMLOCK	NUMLOCK-asetus
SET	Ympäristömuuttujan asettaminen
SUBMENU	Uusien valintojen määrittely käynnistysvalikossa

MS-DOS 6.x:n edellämainitut laajennukset CONFIG.SYS:issä ovat sikäli mielenkiintoisia, että niiden avulla voidaan rakentaa mikroon käynnistysvalikko, jossa määritellään mitä asetuksia halutaan voimaan. Aiemmin jouduttiin tekemään useita eri CONFIG.SYS-tiedostoja tai käyttämään käynnistyslevykettä, kun haluttiin käyttötilanteesta riippuen voimaan erilaisia asetuksia.

Käynnistysvalikon asetukset saadaan myös vaikuttamaan AUTOEXEC.BAT-käynnistyskomento-jonoon. MS-DOS 6.x:n käynnistysvalikon mahdollistavista laajennuksista käytetään nimitystä multiconfig tai multiboot. Jäljempänä käsitellään tarkemmin tätä ominaisuutta.

MS-DOS 6.x mahdollistaa myös entistä paremman käynnistyksenhallinnan. Voit mikron käynnistysvaiheessa ilmoituksen Starting MS-DOS... aikana painaa toimintonäppäintä F5 tai vaihtonäppäintä (Shift). Tällöin ohitetaan CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT.

Jos painat toimintonäppäintä F8, sinulta kysellään jokaisen CONFIG.SYS:in rivin suoritus yksi kerrallaan. Tällöin voit rivi kerrallaan vastata Y (Yes, kyllä) tai N (No, ei) sen mukaan haluatko kyseisen CONFIG.SYS-tiedoston rivin suoritettavaksi. Kun CONFIG.SYS on läpikäyty, kysytään haluatko ajaa AUTOEXEC.BAT-tiedoston. Vastaamalla Y se suoritetaan, vastaamalla N se ohitetaan kokonaan.

Mikäli haluat kysyä ainoastaan jonkin CONFIG.SYS-tiedoston laiteohjaimen lataamista, voit sijoittaa ?-merkin laiteohjaimen yhteyteen muotoon

DEVICE?=laiteohjaimen nimi

Vastaavasti MS-DOS 6.2x mahdollistaa CTRL F5 ja CTRL F8-näppäimien käytön. Tällöin toimitaan kuten edellä mutta myöskään pakkausohjelman laiteohjainta ei ladata (DBLSPACE.BIN tai DRVSPACE.BIN).

Jos haluat estää toimintanäppäimien F5 ja F8 käytön käynnistyksen yhteydessä, sijoita johonkin kohtaan CONFIG.SYS-tiedostoa asetus

SWITCHES=/N

Mikäli lisäät lisäksi perään valitsimen /K voit estää alkuvaiheessa olevan Starting MS-DOS-ilmoituksen aikana suoritettavan kahden sekunnin mittaisen viiveen:

SWITCHES=/N /K

Jos käyttöjärjestelmä ei löydä juuresta komentotulkkia, kysytään sen sijainti. Koska CONFIG.SYS:iä ja AUTOEXEC.BAT:ia ei suoriteta, niin mikään laiteohjain tai ympäristömuuttuja ei myöskään latautu muistiin tai astu voimaan. Oletukseksi MS-DOS:in keskeiset ympäristömuuttujat saavat kuitenkin seuraavat arvot:

```
SET PATH=C:\DOS
SET PROMPT $P$G
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
```

Mikäli käytössä on vähintään 80386SX-tason mikrotietokone, voidaan osa laite-ohjaimista ladata ylämuistiin. Tällöin edellinen CONFIG.SYS-esimerkki voidaan muuttaa esimerkiksi muotoon:

```
REM OTETAAN JATKETTU MUISTI KÄYTTÖÖN XMS-MUISTIKSI
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS

REM OTETAAN 386-MUISTINHALLINTA KÄYTTÖÖN
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=E000-EFFF I=B000-B7FF

REM DOS LADATAAN HMA-ALUEELLE, UMBIT OTETAAN KÄYTTÖÖN
DOS=HIGH,UMB

REM LADATAAN HIIREN LAITEOHJAIN DOS-OHJELMILLE
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\MOUSE.SYS

REM HUIJATAAN VANHOJA DOS 3 JA 4 OHJELMIA
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE

REM PINON KOOKSI ASETETAAN 9,256
STACKS=9,256

REM OTETAAN KÄYTTÖÖN SUOMALAISET ASETUKSET
COUNTRY=358,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS

REM OHJELMAT VOIVAT PITÄÄ AVOIMENA KERRALLAAN 50 TIEDOSTOA
FILES=50

REM TIEDOSTOJEN KÄSITTELYÄ JA AVAAMISTA
REM VARTEN VARATAAN 10 PUSKURIA
BUFFERS=10

REM KOMENTOTULKKINA KÄYTETÄÄN COMMAND.COM
REM YMPÄRISTÖMUUTTUJILLE TILAA VARATAAN 512 TAVUA
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:512 /P
```

Kuva 41. 80386-mikron muistinhallinnalla varustettu CONFIG.SYS-tiedosto.

CONFIG.SYS-tiedostoa käsiteltäessä pitää käsillä olla aina buuttaus- eli käynnistyslevyke. Tämä siksi, että jos kone jää virheellisen asetuksen johdosta jumiin, saadaan se käynnistettyä A:-asemasta käsin käynnistyslevykkeellä. Toinen mahdollisuus on MS-DOS 6.x-mikroissa ohittaa CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot painamalla Starting MS-DOS... -ilmoituksen aikana vaihto- eli Shift-näppäintä.

Kun CONFIG.SYS-tiedoston toiminnot on suoritettu, tutkitaan löytyykö käynnistysasemasta AUTOEXEC.BAT-nimistä komentojonotiedostoa. Mikäli tiedosto löytyy, siirretään komento kyseiselle tiedostolle. Tällöin suoritetaan kaikki tiedostossa olevat taustaohjelmien lataamiset muistiin sekä perusasetusten käyttöönotto. Mikäli AUTOEXEC.BAT-tiedostoa ei löydy, kysyy käyttöjärjestelmä päivämäärän ja kellonajan. Tällöin myöskään käytössä ei ole suomalaista näppäimistömääritystä, vaan oletusarvona oleva amerikkalainen.

Kun kaikki aloitukseen liittyvät toimenpiteet on suoritettu, saat näkyville käyttöjärjestelmän kehotteen:

C:\>_

Edellinen kehote on asetettu AUTOEXEC.BAT:issa komennolla PROMPT pg. Jos et aseta kehotetta, niin MS-DOS:in oletuskehote ei kerro oletushakemistoa:

C>

Kehote (prompt) on ilmoitus siitä, että käyttöjärjestelmä on valmis vastaanottamaan komentoja. Se koostuu tavallisesti seuraavista osista: C: on käytössä olevan apumuistin tunnus, \ kertoo käytössä olevan oletushakemiston, pelkkä \ tarkoittaa aina päähakemistoa ja > päättää kehotteen. Kehotteen perässä on vilkkuva täplä, jota kutsutaan nimellä kohdistin. Useat ohjelmat käyttävät kohdistimesta nimitystä kursori, johtuen sen englanninkielisestä nimestä cursor.

Suomalaista näppäimistöä voi yrittää käynnistää komennolla:

KEYB SU

tai komennoilla:

```
C:                      (kaksoispiste = SHIFT Ö)
CD DOS
KEYB SU
```

2.4.3 AUTOEXEC.BAT

Käynnistäessäsi mikroa suoritetaan käynnistyksen viimeisenä toimenpiteenä AUTOEXEC.BAT-niminen tiedosto, mikäli se löytyy käynnistettävän apumuistin päähakemistosta. Mikäli sitä ei löydy, kysyy käyttöjärjestelmä kellonajan sekä päivämäärän. AUTOEXEC.BAT-tiedosto on komentojono, jota suoritetaan samalla tavalla kuin mitä tahansa BAT-määritteistä komentojonoa eli alusta loppuun päin rivi ja komento kerrallaan.

AUTOEXEC.BAT-tiedostossa kerrotaan käyttäjän oletukseksi haluamia perusasetuksia, kuten näppäimistön määrittely skandinaaviseksi, polkulauseke sekä kehotteen ulkoasu. Parhaiten tiedostojen muokkaaminen onnistuu EDIT-ohjelman tai muun tiedostojen muokkaukseen tarkoitetun ohjelman avulla.

Pelkistettynä AUTOEXEC.BAT-tiedosto voi olla seuraavanlainen:

```
REM KOMENTOJA EI KAIUTETA
@ECHO OFF

REM HAKUPOLKU TIEDOSTOJEN KÄYNNISTYSTÄ VARTEN
PATH=C:\DOS;C:\BAT;C:\APU

REM SUOMALAINEN NÄPPÄIMISTÖ
C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

REM KEHOTTEEN ULKOASU SISÄLTÄÄ OLETUSHAKEMISTON
PROMPT $P$G
```

Kuva 42. Pelkistetty AUTOEXEC.BAT-tiedosto (8088-taso).

AUTOEXEC.BAT:issa saa käyttää vain joko komentojonokielen käskyjä, DOS-komentoja tai ohjelmatiedostojen (COM, EXE, BAT) nimiä. Edellisessä esimerkissä PROMPT PG asettaa DOS:in komentorivin kehotteeksi tutun C:\>. KEYB SU lataa suomenkielisen näppäimistön ja PATH asettaa hakupoluksi hakemistot C:\DOS, C:\APU ja C:\APU. PATH:in avulla määritellään mistä ohjelmatiedostot (COM, EXE, BAT) löytyvät. Jos ohjelmatiedostoa ei löydy oletushakemistosta tai PATH:ssa määritellystä hakemistosta, tulee virheilmoitus Bad command or file name.

AUTOEXEC.BAT:in ja CONFIG.SYS:in muokkaaminen tapahtuu helpoimmin MS-DOS 5.0/6.x-käyttöjärjestelmän mukana seuraavalla EDIT-ohjelmalla. Esimerkiksi

```
EDIT C:\AUTOEXEC.BAT
```

käynnistää EDIT-ohjelman ja lukee suoraan muokkaustilaan AUTOEXEC.BAT-tiedoston. Voit tallentaa tiedoston File-valikon Save-valinnalla tai lopettaessasi File-Exit-valinnoilla vastaamalla kysymykseen tallennetaanko Do you want to save... Yes eli kyllä. Voit tallettaa tekemäsi muutokset myös lopetuksen yhteydessä. Paina tällöin seuraavaat näppäinpainallukset:

ALT+F
X
ENTER

Vinkkejä:

Toisinaan kannattaa myös suojata mikron käynnistystiedostot AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS lukumääreellä, jotta niitä ei voi vahingossa muuttaa. ATTRIB-komennon avulla se tehdään antamalla komennot:

```
ATTRIB C:\CONFIG.SYS +R
ATTRIB C:\AUTOEXEC.BAT +R
```

Huomaa, että tällöin tiedostoja ei voi muuttaa ennenkuin niiden lukumääre on poistettu komennoilla:

```
ATTRIB C:\CONFIG.SYS -R
ATTRIB C:\AUTOEXEC.BAT -R
```

AUTOEXEC.BAT-komentojonon voit ohittaa käyttäessäsi MS-DOS:in versiota 6.x. Voit kertoa AUTOEXEC.BAT-komentojonon sijasta suoritettavan komentojonon CONFIG.SYS-tiedostossa SHELL-lauseen lopussa /K-valitsimella. Esimerkiksi

```
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM /P /E:512 /K VIRITYS.BAT
```

Seuraavassa edellistä hieman monipuolisempi MS-DOS 5.0/6.x:n toimintoja tukeva AUTOEXEC.BAT-tiedosto:

```
REM KOMENTOJEN KAIUTUS OTETAAN POIS PÄÄLTÄ
@ECHO OFF

REM TYHJENNETÄÄN NÄYTTÖ
CLS

REM KEHOTTEEN ULKOASU
PROMPT $P$G

REM OHJELMIEN KÄYNNISTYKSEN HAKUPOLKU
PATH=C:\DOS;C:\;C:\WINDOWS

REM KIINTOLEVYN VÄLIMUISTIOHJELMA
C:\WINDOWS\SMARTDRV

REM SUOMALAINEN NÄPPÄIMISTÖ
C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

REM POISTETTUJEN TIEDOSTOJEN TARKKAILU
REM ASETETAAN PÄÄLLE C:- JA D:-ASEMILLE
MIRROR /TC-100 /TD-100

REM KOMENTOTULKIN SIJAINTI JA NIMI
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM

REM WINDOWSIN DOS-TILAN OLETUSKEHOTE
SET WINPMT=[WINDOWS-DOS-TILA] $P$G

REM OHJELMIEN VÄLIAIKAISTIEDOSTOT
REM OHJATAAN C:\TEMP-HAKEMISTOON
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP

REM DOSKEY-OHJELMA LADATAAN KÄYTTÖÖN
REM OLETUKSENA MUOKKAUKSESSA LISÄYSTILA
DOSKEY /INSERT
```

Kuva 43. Kehittyneempi AUTOEXEC.BAT-tiedosto (286-taso).

Mikäli käytetään vähintään 386-suorittimella varustettua mikroa, voidaan osa ohjelmista ladata ylämuistiin LOADHIGH-komennolla (lyhennettynä LH). Tämä edellyttää myös sitä, että CONFIG.-SYS-tiedostossa on ylämuisti otettu käyttöön oikeilla asetuksilla. Käytännössä tällöin pitää löytyä seuraavat rivit:

- HIMEM.SYS-laiteohjain jatketulle muistille
- EMM386.EXE-muistinhallintaohjelma
- DOS=HIGH,UMB -asetus

Asetukset voidaan ottaa käyttöön CONFIG.SYS:issä seuraavasti:

```
REM OTETAAN JATKETTU MUISTI KÄYTTÖÖN XMS-MUISTIKSI
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS

REM OTETAAN 386-MUISTINHALLINTA KÄYTTÖÖN
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS

REM DOS LADATAAN HMA-ALUEELLE, UMBIT OTETAAN KÄYTTÖÖN
DOS=HIGH, UMB
```

Kuva 44. 80386-koneen muistinhallinnan tarvitsemat asetukset.

Edellisessä AUTOEXEC.BAT-esimerkissä voidaan ylämuistiin ladata kolme ohjelmaa (KEYB, MIRROR, DOSKEY) muokkaamalla käynnistysrivit muotoon:

```
REM KOMENTOJEN KAIUTUS OTETAAN POIS PÄÄLTÄ
@ECHO OFF

REM TYHJENNETÄÄN NÄYTTÖ
CLS

REM KEHOTTEEN ULKOASU
PROMPT $P$G

REM OHJELMIEN KÄYNNISTYKSEN HAKUPOLKU
PATH=C:\DOS;C:\;C:\WINDOWS

REM KIINTOLEVYN VÄLIMUISTIOHJELMA
C:\WINDOWS\SMARTDRV

REM SUOMALAINEN NÄPPÄIMISTÖ
LH C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

REM POISTETTUJEN TIEDOSTOJEN TARKKAILU
REM ASETETAAN PÄÄLLE C:- JA D:-ASEMILLE
LH MIRROR /TC-100 /TD-100

REM KOMENTOTULKIN SIJAINTI JA NIMI
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM

REM OHJELMIEN VÄLIAIKAISTIEDOSTOT
REM OHJATAAN C:\TEMP-HAKEMISTOON
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP

REM DOSKEY-OHJELMA LADATAAN KÄYTTÖÖN
REM OLETUKSENA MUOKKAUKSESSA LISÄYSTILA
LH DOSKEY /INSERT
```

Kuva 45. Kehittynyt AUTOEXEC.BAT-tiedosto sisältäen muistinhallinnan käytön (386-taso).

Seuraavassa esimerkkinä laaja AUTOEXEC.BAT-tiedosto, jossa ladataan käyttöön eräitä erikoisohjelmia:

```
REM NÄYTÖN KAIUTUS POIS PÄÄLTÄ
@ECHO OFF

REM TYHJENNÄ NÄYTTÖ
CLS

REM SUORITETAAN VIRUSTARKISTUS
C:\VIRUS\TOOLKIT\FINDVIRU C:\ /E=Y /ONVIRUS=HALT

REM TIEDOSTOJEN KÄYNNISTYKSEN HAKUPOLKU
PATH=C:\DOS;C:\WINDOWS;C:\BAT;C:\VARUS;D:\NU

REM CD-ROM-ASEMAN OHJAIN
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:8 /L:K

REM POISTETTUJEN TIEDOSTOJEN
REM JÄLJITYS C:,D:,E:,F:,G:-ASEMILLE
LH MIRROR /TC-100 /TD-100 /TE-100 /TF-100 /TG-100

REM POISTETAAN MAHDOLLISET WINDOWSIN HEITTOVAIHTOTIEDOSTOT
IF EXIST=E:\WINDOWS\*.SWP DEL E:\WINDOWS\*.SWP

REM ÄÄNIKORTIN OHJAIN
LH SBFMDRV

REM SUOMALAINEN NÄPPÄIMISTÖ
LH C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

REM KOPIOIDAAN KOMENTOTULKKI RAM-LEVYLLE

COPY C:\COMMAND.COM J:\

REM ASETETAAN YMPÄRISTÖMUUTTUJAT
IF EXIST=J:\COMMAND.COM SET COMSPEC=J:\COMMAND.COM
SET BLASTER=A220 I7 D1 T2
SET PROMPT $P$G
SET TILA=WIN3
SET TEMP=J:\
SET TMP=J:\
SET SOUND=D:\SBPRO

REM LADATAAN TAUSTAOHJELMAT
LH DOSKEY
LH F:\WINDOWS\AD-DOS.COM
LH C:\HARDCARD\LIGHT.EXE ON
NUMLKOFF

REM VÄLIMUISTIN KÄYTTÖÖNOTTO
C:\DOS\SMARTDRV
```

Kuva 46. Useita erikoisohjelmia sisältävä AUTOEXEC.BAT-tiedosto.

2.4.4 MULTICONFIG

MS-DOS 6.x:n mukana seuraavilla MULTICONFIG-komennoilla voidaan laatia helppokäyttöisiä käynnistysvalikoita. Niiden avulla voidaan laatia erilaiset CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostostot vaihteleviin muistihallintatarpeisiin. Aikaisemmin tämä on ollut mahdollista vain erikseen hankittavien shareware/public domain-ohjelmien (kuten BOOT:in avulla). Toinen mahdollisuus on ollut rakentaa useita eri CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja eri käyttötilanteita varten ja hallita niitä tavallisten komentojonojen avulla.

MS-DOS 6.x:n käynnistysvalikot laaditaan sektioiden avulla. Sektio koostuu nimestä eli valikon valinnasta ja siihen liitetyistä CONFIG.SYS-asetuksista. CONFIG.SYS-tiedosto voi sisältää seuraavat neljä valintaa valikoiden rakenteluun:

MENUITEM = nimi, [kuvaus]
MENUDEFAULT = nimi,[viive]
SUBMENU = alavalikon nimi, [kuvaus]
MENUCOLOR = tekstiväri, taustaväri

MENUITEM sisältää valittavan sektion nimen ja mahdollisen kuvauksen. Esimerkiksi

[Menu]
menuitem=DOS, Normaali DOS
menuitem=WFW, Työryhmä-Windows

Edellinen valikko sisältää kaksi valintaa eli viittaukset sektioihin DOS ja WFW. Jos CONFIG.SYS-tiedostosta ei vastaavaa sektiota löydy, ei kyseistä valintaa myöskään näytetä alkuvalikossa.

MENUDEFAULT-valinnalla voidaan valita oletussektioksi muukin kuin ensimmäinen Menuitem-kohdassa määritelty sektio. Esimerkiksi Menudefault=WFW, 5 aiheuttaa sen, että jos käyttäjä ei tee muuta valintaa viiden sekunnin aikana, hypätään WFW-sektioon ja tehdään siinä määritetyt asetukset.

SUBMENU-valinnalla voidaan hypätä päävalikosta johonkin alavalikkoon. Esimerkiksi rivi

submenu=Erikoisuudet, Lisää vaihtoehtoja

aiheuttaa sen, että valitsemalla valikon kohta "Lisää vaihtoehtoja" hypätään CONFIG.SYS-tiedostossa Erikoisuudet-nimiseen sektioon. Se voi sisältää uuden valikon.

MENUCOLOR mahdollistaa tekstin ja taustavärin valinnan seuraavilla numeroyhdistelmillä:

0 Musta	8 Harmaa
1 Sininen	9 Kirkkaan sininen
2 Vihreä	10 Kirkkaan vihreä
3 Syaani	11 Kirkkaan syaani
4 Punainen	12 Kirkkaan punainen
5 Magenta	13 Kirkkaan magenta
6 Ruskea	14 Keltainen
7 Valkoinen	15 Kirkkaan valkoinen

Huomaa, että joillakin näytönohjaimilla saattavat värit 8-15 aiheuttaa värin vilkkumista. Esimerkiksi MENUCOLOR = 15,6 asettaa tekstiväriksi kirkkaan valkoisen ja taustaväriksi ruskean.

NUMLOCK-asetuksella voidaan kertoa, onko erillinen numeronäppäimistö päällä (ON) vai pois päältä (OFF).

Seuraavassa esimerkki 386/486-tason mikron CONFIG.SYS tiedostosta, jossa on käytetty käynnistysvalikkoa. Käynnistyksessä valitaan, halutaanko käynnistää mikro perus-DOS:silla vai käynnistetäänkö mikro Työryhmä-Windows (Windows for Workgroups, WFW) -verkon työasemaksi:

```
[COMMON]
REM YHTEINEN SEKTIO
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
BUFFERS=10
FILES=50
DOS=HIGH,UMB
LASTDRIVE=Z
COUNTRY=358,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=9,256
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:512 /P

REM TÄSTÄ ALKAA VALIKON MÄÄRITTELY
[MENU]
MENUITEM=DOS, DOS
MENUITEM=WFW, TYÖRYHMÄ-WINDOWS
MENUCOLOR=15,1
MENUDEFAULT=WFW, 10

[DOS]
REM DOS-YMPÄRISTÖN MUUT ASETUKSET
DEVICEHIGH=C:\DOS\MOUSE.SYS
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE

[WFW]
REM WFW:N ASETUKSET
DEVICEHIGH=C:\WFW\IFSHLP.SYS

[COMMON]
REM YHTEINEN SEKTIO
REM TÄNNE TULEVAT MM. ASENNUSOHJELMIEN TEKEMÄT LISÄYKSET
DEVICE=C:\NDW\NAV&.SYS /B
```

Edellisessä esimerkissä molemmat [Common]-alkuiset sektiot suorittavat kaikki valinnat. Mikäli sektion alussa on INCLUDE=sektion_nimi, niin tällöin kyseinen sektio suorittaa myös määritetyn nimisen sektion asetukset. Aivan CONFIG.SYS:in lopussa on toinen [Common]-sektio; jos asennusohjelmat tekevät omia lisäyksiään CONFIG.SYS:iin niin lisäykset eivät mene [WFW]-sektioon.

Kun CONFIG.SYS-tiedosto on saatu rakennettua toimivaksi, tehdään seuraavaksi AUTOEXEC.BAT. Mikäli CONFIG.SYS-tiedostossa on valittu jokin valikon sektio, saa CONFIG-niminen ympäristömuuttuja sen arvon. Tätä ympäristömuuttujaa tutkimalla voidaan eri valinnoille tehdä erilaiset asetukset. Seuraavassa esimerkki edelliseen CONFIG.SYS-tiedostoon pohjautuvasta AUTOEXEC.BAT-tiedostosta:

```
@ECHO OFF
CLS

REM YMPÄRISTÖMUUTTUJIEN ASETUKSET
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
SET DIRCMD=/OGN /C

REM HAKUPOLKU
PATH=C:\NDW;C:\CPS;C:\DOS;C:\BATIT;D:\APU;C:\NORTON7

PROMPT $P$G

REM TUTKITAAN CONFIG.SYS:IN ASETTAMAN
REM YMPÄRISTÖMUUTTUJAN CONFIG ARVOA
REM LISÄTÄÄN TARVITTAESSA HAKUPOLKUUN ENSIMMÄISEKSI
REM WFW:N HAKEMISTO
IF %CONFIG%==WFW PATH=C:\WFW;%PATH%

REM LADATAAN MUISTINVARAISET OHJELMAT
LH C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\SMARTDRV.EXE 4096 2048

REM TUTKITAAN CONFIG.SYS:IN ASETTAMAN
REM YMPÄRISTÖMUUTTUJAN CONFIG ARVOA

REM JOS ON VALITTU WFW KÄYNNISTETÄÄN WFW
IF %CONFIG%==WFW NET START
IF %CONFIG%==WFW WIN

REM JOS ON VALITTU DOS KÄYNNISTETÄÄN DOSSHELL
IF %CONFIG%==DOS DOSSHELL
```

Esimerkissä on käytetty hyväksi komentojonokielen IF-komentoa tutkittaessa ympäristömuuttujan CONFIG arvoa.

Toinen tapa käyttää hyväksi ympäristömuuttujan CONFIG arvoa on se, että AUTOEXEC.BAT-tiedostossa hypätään alkuosan yleisten asetusten jälkeen haluttuun kohtaan komentojonokielen GOTO %CONFIG% -komennolla. Suorituksen jälkeen hypätään lopussa olevaa yhteisen LOPPU-sektioon. Huomaa, että mikäli sektiota ei löydy, AUTOEXEC.BAT-tiedoston suoritus päättyy virheilmoitukseen Label not found.

```
@ECHO OFF
CLS

REM YMPÄRISTÖMUUTTUJIEN ASETUKSET
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
SET DIRCMD=/OGN /C

REM HAKUPOLKU
PATH=C:\NDW;C:\CPS;C:\DOS;C:\BATIT;D:\APU;C:\NORTON7

REM LADATAAN MUISTINVARAISET OHJELMAT
C:\DOS\SMARTDRV.EXE 4096 2048
LH C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

REM TUTKITAAN CONFIG.SYS:IN ASETTAMAN
REM YMPÄRISTÖMUUTTUJAN CONFIG ARVOA
REM SIIRRYTÄÄN GOTO-KOMENNOLLA HALUTTUUN KOHTAAN
GOTO %CONFIG%

:WFW
REM JOS ON VALITTU WFW KÄYNNISTETÄÄN WFW
NET START
WIN
GOTO LOPPU

:DOS
REM JOS ON VALITTU DOS KÄYNNISTETÄÄN DOSSHELL
DOSSHELL
GOTO LOPPU

:LOPPU
```

Katso tarkemmin esimerkkejä GOTO-komennon kohdalta.

Seuraavassa on esimerkki INCLUDE:n käytöstä käynnistysvalikon sektioissa:

CONFIG.SYS:

```
[MENU]
MENUITEM=PERUS,PERUSASETUKSET
MENUITEM=VAKIO, TAVALLISET ASETUKSET
MENUITEM=NET, TAVALLISET ASETUKSET JA VERKKO

[PERUS]
REM LADATAAN XMS-TUKI JA DOS HMA-ALUEELLE
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS

[VAKIO]
REM OTETAAN KÄYTTÖÖN PERUSASETUKSET
REM JA EMS- SEKÄ YLÄMUISTILOHKOT
INCLUDE=PERUS
DOS=UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM I=B000-B7FF

[NET]
REM OTETAAN KÄYTTÖÖN VAKIOASETUKSET JA VERKKO
INCLUDE=VAKIO
DEVICE=C:\WINDOWS\PROTMAN.DOS /I:C:\WINDOWS
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\IFSHLP.SYS

[COMMON]
BUFFERS=10
FILES=30
STACKS=9,256
FCBS=1,0
LASTDRIVE=Z
```

Edellä olevassa esimerkissä valinnalla PERUSASETUKSET otetaan käyttöön jatketun muistin (XMS) tuki ja ladataan DOS HMA-alueelle. Valinnalla TAVALLISET ASETUKSET sisällytetään INCLUDE:n avulla ensin PERUS-sektio ja lisäksi otetaan käyttöön EMM386.EXE:n avulla laajennetun muistin (EMS) tuki ja UMB-lohkot. Valinnalla TAVALLISET ASETUKSET JA VERKKO sisällytetään INCLUDE:n avulla ensin VAKIO-sektio ja lisäksi otetaan käyttöön verkon ohjaimia.

2.4.5 YMPÄRISTÖMUUTTUJAT CONFIG.SYS:ISSÄ

Jos käytät MS-DOS 6.0:aa ja xhitat F5:n painalluksella CONFIG.SYS:in ja AUTOEXEC.BAT:in, niin mikroosi asetetaan seuraavat ympäristömuuttujat seuraavilla oletusarvoilla:

PATH=C:\DOS
PROMPT=PG
COMSPEC=C:\COMMAND.COM

Ympäristömuuttujille (PATH, SET jne) alunperin varattua 256 merkin tilaa voit kasvattaa asentamalla CONFIG.SYS:iin rivin

SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:512 /P

Tällöin käyttöön ladataan C:-asemalla DOS-alihakemistosta COMMAND.COM-niminen komentotulkki pysyvästi muistiin (/P). Samalla kasvatetaan ympäristömuuttujille varattua tilaa (/E) oletusarvosta 512 merkkiin.

MS-DOS 6.0:sta alkaen SET-komennolla voidaan asettaa ympäristömuuttujia sekä CONFIG.SYS:issä että AUTOEXEC.BAT:issa (ja muissa komentojonoissa sekä komentorivillä). Aiemmissa MS-DOS-versioissa SET-komentoa ei voitu käyttää CONFIG.SYS:issä. Esimerkiksi SET CPU=486 asettaa ympäristömuuttujan CPU (%CPU%) arvoksi 486. Tästä on hyötyä varsinkin käytettäessä MS-DOS 6:n multiconfig-ominaisuutta siten, että ympäristömuuttujille asetetaan valitun käynnistyslohkon mukaan eri asetuksia (näyttö, käyttäjän asetukset jne).

Seuraavassa (hieman typistetyssä) esimerkissä määritellään DOS-apuohjelmien sijainniksi ympäristömuuttujan PCTOOLS avulla C:-aseman PCT-hakemisto ja WFW:tä käytettäessä ympäristömuuttujaan KORTTI asetetaan arvoksi 3COM:in EtherLink 3-kortti, ELNK3:

```
[MENU]
MENUITEM=DOS, DOS
MENUITEM=WFW, TYÖRYHMÄ-WINDOWS
MENUCOLOR=15,1
MENUDEFAULT=WFW, 10

[DOS]
REM DOS-YMPÄRISTÖN MUUT ASETUKSET
DEVICE=C:\DOS\MOUSE.SYS
SET PCTOOLS=C:\PCT

[WFW]
REM WFW:N ASETUKSET
SET KORTTI=ELNK3
DEVICEHIGH=C:\WFW\IFSHLP.SYS
```

2.4.6 KOMENTOTULKIN JA KÄYNNISTYSKOMENTOJONON MÄÄRITTELEMINEN

CONFIG.SYS:in asetuksella SHELL määritellään käytettävä komentotulkki. Normaalisti käytettävä komentotulkki on COMMAND.COM. Muita vaihtoehtoisia ovat esimerkiksi 4DOS-nimisen shareware-ohjelman mukana tuleva hieman monipuolisempi komentotulkki. Se on myös osa Norton Utilities versioiden 6/7 apuohjelmistoa (NDOS). Asetuksella

SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:512 /P

käyttöön ladataan C:-asemalla DOS-alihakemistosta COMMAND.COM-niminen komentotulkki pysyvästi muistiin. Samalla laajennetaan ympäristömuuttujille varattua tilaa oletusarvosta 512 merkkiin; /P aiheuttaa komentotulkin jäämisen pysyvästi muistiin.

SHELL:in avulla voit määritellä mikron käynnistyskomentojonoksi muun kuin AUTOEXEC.BAT:in /K tiedostonimi -valitsimella käytettäessä DOS 6-käyttöjärjestelmää. Sijoittamalla CONFIG.SYS-tiedostoon SHELL-asetukseen seuraava rivi voidaan CONFIG.SYS-tiedoston jälkeen suorittaa jokin muu tiedosto kuin AUTOEXEC.BAT:

SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM /E:512 /P /K ALOITUS.BAT

Edellinen rivi käynnistää AUTOEXEC.BAT-tiedoston sijasta ALOITUS.BAT-nimisen tiedoston. Asetusta voidaan käyttää hyväksi multiconfig-toiminnon yhteydessä esimerkiksi seuraavalla tavalla:

```
[MENU]
MENUITEM=DOS, DOS
MENUITEM=WFW, TYÖRYHMÄ-WINDOWS
MENUCOLOR=15,1
MENUDEFAULT=WFW, 10

[DOS]
REM DOS-YMPÄRISTÖN MUUT ASETUKSET
DEVICE=C:\DOS\MOUSE.SYS
SET PCTOOLS=C:\PCT
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM  /E:512 /P /K ALOITUS.BAT

[WFW]
REM WFW:N ASETUKSET
SET KORTTI=ELNK3
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM  /E:512 /P /K VERKKO.BAT
DEVICEHIGH=C:\WFW\IFSHLP.SYS
```

Esimerkissä käynnistysvalikon valinnalla DOS käynnistetään CONFIG.SYS:in suorituksen jälkeen ALOITUS.BAT. Käynnistysvalikon valinnalla TYÖRYHMÄ-WINDOWS käynnistetään CONFIG.SYS:in suorituksen jälkeen VERKKO.BAT. Huomaa, että AUTOEXEC.BAT:ia ei suoriteta kummallakaan valinnalla!

2.4.7 YMPÄRISTÖMUUTTUJAT

Mikron käynnistyksessä ympäristömuuttujia varten varataan muistista tietty tila, johon ympäristömuuttujat talletetaan. Ympäristömuuttujalla on jokin nimi sekä sille on asetettu jokin arvo. Arvoa voidaan muuttaa sekä ympäristömuuttuja voidaan ottaa pois käytöstä. Kun mikrosta sammutetaan sähkö, ympäristömuuttujat häipyvät ja ne pitää uudelleen asettaa käynnistettäessä mikro seuraavan kerran.

2.4.7.1 SET

MS-DOS 6:sta alkaen SET-komennolla voidaan asettaa ympäristömuuttujia sekä CONFIG.SYS:issä että AUTOEXEC.BAT:issa (ja muissa komentojonoissa sekä komentorivillä). Aiemmissa DOS-versioissa SET-komentoa ei voitu käyttää CONFIG.SYS:issä. Jos käytät DOS 6:tta ja ohitat F5:n painalluksella CONFIG.SYS:in ja AUTOEXEC.BAT:in, niin mikroosi asetetaan seuraavat ympäristömuuttujat seuraavilla oletusarvoilla:

```
PATH=C:\DOS
PROMPT=$P$G
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
```

Käyttäjä voi myös itse luoda omia ympäristömuuttujia. Ympäristömuuttujia luodaan ja käsitellään SET-komennon avulla. Tavallisesti AUTOEXEC.BAT:issa asetetaan arvot ympäristömuuttujille PATH, PROMPT, TEMP, TMP, DIRCMD ja - Windowsia käytettäessä - WINPMT. Useat apuohjelmat ja sovellukset voivat käyttää (lähes mitä tahansa) ympäristömuuttujia; tällöin niiden asennusohjelmat pyrkivät asentamaan tarvittavat ympäristömuuttujat.

PATH ja PROMPT ovat sikäli poikkeuksia, että ne voidaan asettaa myös ilman SET-komentoa: esimerkiksi PATH=C:\DOS ja PROMPT PG.

Ympäristömuuttujat asetetaan ja tarkistetaan SET-komennolla. Käsky on muotoa SET (nimi)=merkkijono. Esimerkiksi asetetaan USER-muuttujan arvoksi ANTERO:

```
SET USER=FRANK
```

Ympäristömuuttujan arvoa voidaan tämän jälkeen käyttää hyväksi komentojonosta:

```
IF %USER%==FRANK ECHO Kauniita unia Frank!
```

Vastaavasti ympäristömuuttujan tyhjennys on muotoa SET (nimi)=.

Huomaa %-merkit ympäristömuuttujan ympärillä tutkittaessa ympäristömuuttujan arvoa. Tyhjä ympäristömuuttuja määritellään ""-merkein. Jos ympäristömuuttujaa USER ei ole määritelty, saat virheilmoituksen Syntax error. Tämän voit kiertää käyttämällä vaikkapa samaa kirjainta vertailun molemmilla puolilla:

```
IF %USER%x==ULLAx ECHO Moi Ulla!
```

Ympäristömuuttujien varaaman tilan saat selville käynnistettyäsi mikron antamalla komennon SET > TILA. Katso tämän jälkeen DIR-komennolla TILA-nimisen tiedoston varaama koko eli suunnilleen sen verran nyt käytössäsi olleet ympäristömuuttujat varaavat tilaa.

Erilaisissa tilanteissa ja erilaisilla oheislaitteilla voidaan asentaa AUTOEXEC.BAT:issa esimerkiksi seuraavanlaisia ympäristömuuttujia (esimerkki on mikrosta, jossa on useita erilaisia oheislaitteita):

```
SET BLASTER=A220 I7 D1 T2
SET PROMPT $P$G
SET COMSPEC=J:\COMMAND.COM
SET PMDIR=C:\VARUS\PMV
SET PMEXE=C:\VARUS\PMV\PM.EXE
SET TILA=WIN3
SET TEMP=J:\
SET TMP=J:\
SET SOUND=D:\SBPRO
SET PCTCP=C:\PCTCP\PCTCP.INI
```

2.4.7.2 PATH

MS-DOS etsii COM-, EXE- ja BAT-tyyppisiä tiedostoja aina käynnistettäessä ensin oletushakemistosta. Jos oletushakemistosta tiedostoja ei löydy, etsitään tiedostoja PATH-asetuksen osoittamista hakemistoista. Ohjelma suoritetaan ensimmäisestä löytyneestä hakemistosta järjestyksessä COM, EXE ja BAT. Jos halutaan suorittaa hakemistossa oleva BAT-tiedosto eikä COM- tai EXE-tiedostoa, on komentoriville lisättävä ohjelman nimeen .BAT.

Ensimmäinen polkuasetus kannattaa tyypillisesti määritellä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. PATH:in asetuksen identtisiä komentoja ovat seuraavat:

```
PATH C:\BATIT
PATH=C:\BATIT
SET PATH=C:\BATIT
```

Pelkkä komento PATH näyttää käytössä olevan hakupolun. Komento

```
PATH C:\DOS;C:\BATIT
```

asettaa hakupolun siten, että mikäli käynnistettävää ohjelmaa ei löydetä oletushakemistosta, tutkitaan C:-asemalta DOS- ja BATIT-hakemistot. Komento

PATH ;

poistaa polkulausekkeen ja tämän jälkeen polkuna käytetään ainoastaan oletushakemistoa. Mikäli polkua ei esimerkiksi AUTOEXEC.BAT-tiedostossa kerrota, on tämä oletus. Mikäli polkua ei ole asetettu, komentoon PATH saat ilmoituksen No path. Polun pituus kannattaa rajata järkeväksi; järjestelmän käyttö hidastuu turhan pitkästä PATH:ista. PATH:in pituus on alunperin 127 merkkiä ja kun huomioidaan PATH=:n vaatima viisi merkkiä voi itse polkuasetus olla korkeintaan 122 merkkiä. Jos hakupolkuun halutaan jostain syystä lisätä enemmän hakemistoja, voidaan käyttää apuna SUBST-komentoa ohjaamalla hakemistot loogisiin levyasemiin tai käyttää APPEND /X:ON-komentoa.

Hakupolun voi tallettaa tiedostoon komennolla

```
PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
```

OLDPATH.BAT-nimiseen komentojonoon, joka käynnistämällä saadaan vanha polku myöhemmin käyttöön uudelleen. Koska polun pituus voi olla korkeintaan 127 merkkiä, eräs tapa on ottaa vanha PATH talteen määriteltäessä uusi ja kutsua se uudelleen käyttöön komentojonon lopussa. Seuraavassa kaksi esimerkkiä WP:n käynnistyksestä:

```
@ECHO OFF
PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
PATH=C:\WP51
WP
C:\BATIT\OLDPATH
```

2.4.7.3 PROMPT

Tavallisimmin PROMPT-komentoa käytetään muodossa PROMPT PG. Sallittuja ohjainmerkkejä kehotteen muotoiluun ovat:

$T	kellonaika
$D	päivämäärä
$N	oletusapumuisti
$P	oletusasema ja hakemisto
$V	DOS:in versio
$G	merkki >
$L	merkki <
$B	merkki |
$Q	merkki =
$H	edellisen merkin poisto
$E	ESCAPE-näppäin
$_	rivinvaihto
$$	dollarin merkki

Käytössä olevan kehotteen näet SET-komennolla katsomalla ympäristömuuttujaa PROMPT. Kehote asetetaan päälle yleensä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Pelkkä komento PROMPT palauttaa oletuskehotteen (esim. C>). Voit lisätä kellonajan kehotteeseen komennolla

```
PROMPT KELLO:t$_PVM:$d$_$p$g
```

Tällöin kehotteessa esitetään kellonaika ja päivämäärä omilla riveillään ja normaali kehote niiden alapuolella. Takaisin alkuperäisen kehotteen saat esimerkiksi komennolla

```
PROMPT $P$G
```

Komennolla PROMPT ACCESS DENIED! kehotteessa lukee ACCESS DENIED!, mikä saattaa kavahduttaa asiattomia sivullisia.

PROMPT:iin saadaan mukaan myös ympäristömuuttujia. Komennolla

```
PROMPT TYÖASEMA %WKSTAID% OLETUSKIRJOITIN %DEFPRN%
```

kehotteeseen tulevat mukaan ympäristömuuttujien WKSTAID ("Workstation ID", työaseman numero) ja DEFPRN ("Default PRN", oletuskirjoitin) arvot, esim. tällöin kehote voi olla

```
TYÖASEMA 108 OLETUSKIRJOITIN CANON4
```

2.4.7.4 TEMP JA VÄLIAIKAISTIEDOSTOJEN POISTO

Ohjaa väliaikaistiedostot TEMP-ympäristömuuttujan avulla TEMP-hakemistoon. Väliaikaistiedostoja tekevät mm. DOS 5/6 ja Windows. Tämän voit tehdä esimerkiksi AUTOEXEC.BAT:issa riveillä

```
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP
```

Toinen mahdollisuus on käyttää hyväksi toisen TMP-hakemiston määrittelyssä jo aiemmin määriteltyä TEMP-ympäristömuuttujaa:

```
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
```

Varsinkin Windows-käytössä saattaa Windowsin käyttö nopeutua, jos TEMP-hakemisto sijaitsee RAM-levyasemassa. Tällöin sen koko on myös oltava riittävän iso (2...4 megatavua), jotta RAM-levyn tullessa täyteen Windows ei sekoaisi. Mikäli käytössäsi on Windowsin tulostuksenhallinta (Print Manager), kannattaa se ottaa pois päältä, jotta tulostustyöt eivät täytä RAM-levyä. Huomaa, että isokokoisen kuvatiedoston tulostustiedoston koko saattaa nousta useisiin kymmeniin megatavuihin.

TEMP-hakemisto kannattaa tyhjentää aika-ajoin, vaikkapa mikron käynnistyksessä. Komennolla `ECHO Y | DEL .` poistetaan kaikki tiedostot oletushakemistosta siten, että kysymykseen Are you sure? vastataan automaattisesti Y. Kaikkien tiedostojen poistamisen väliaikaistiedostojen hakemistosta saadaan aikaiseksi esimerkiksi komennolla

```
ECHO Y | DEL C:\TEMP\*.*
```

tai

```
ECHO Y | DEL C:\%TEMP%\*.*
```

2.4.7.5 DIRCMD

DIR-komennon oletusasetukset voidaan tallentaa DIRCMD-nimiseen ympäristömuuttujaan. Se voidaan asettaa vaikkapa AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Jos käytät uudelleenohjausta (>, >>) tai putkea (|) DIR-komennon yhteydessä, tarkista, että olet määritellyt TEMP-ympäristömuuttujan viittaamaan olemassaolevaan hakemistoon (esim. SET TEMP=C:\TEMP). Esimerkiksi asetuksella

```
SET DIRCMD=/OGN /C
```

DIR-komento näyttää aina tiedostot aakkosjärjestyksessä, hakemistot ensin sekä DoubleSpace/DriveSpace-pakkaussuhteen. Komennolla

```
SET DIRCMD=/W
```

DIR-komento näyttää tiedostot sarakemuodossa.

Jos haluat kuitenkin oletusasetuksen, on komentorivillä annettava oletusvalitsin -muodossa, siis esim. DIR /-W. Oletusasetukset voit peruuttaa komennolla SET DIRCMD=. Huomaa, että DIR-komennon käyttämät päivämäärän ja kellonajan esitysmuodot riippuvat CONFIG.SYS-tiedostossa määritellystä COUNTRY-asetuksesta.

2.4.7.6 WINPMT

Windowsia käytettäessä ympäristömuuttujan WINPMT avulla määritellään Windowsin DOS-tilassa näkyvä kehote. Voit sen lisätä vaikkapa WINSTART.BAT:iin:

```
SET WINPMT=[WINDOWS-DOS-TILA]$p$g
```

joka suoritetaan aina Windowsin käynnistyessä. WINSTART.BAT on oltava Windows-hakemistossa. Normaalisti asetus kannattaa sijoittaa kuitenkin AUTOEXEC.BAT-tiedostoon muiden SET-asetusten yhteyteen havainnollisuuden johdosta.

2.4.7.7 WINDIR

Kun Windows on käynnistetty, saat Windowsin DOS-tilassa SET-komennolla näkyville käytössä olevat ympäristömuuttujat. WINDIR-niminen ympäristömuuttuja kertoo Windows-ohjelmahakemiston sijainnin.

```
[Windows]
C:\>SET

COMSPEC=C:\COMMAND.COM
MOUSE=C:\MOUSEII
PATH=E:\WFW311;C:\DOS;C:\APU
PROMPT=$P$G
WINPMT=[WINDOWS]$_$P$G
TEMP=F:\TEMP
TMP=%TEMP%
DIRCMD=/OGN /C
PMDIR=D:\VARUS
windir=E:\WIN31SF
```

Muuttujaa voidaan käyttää hyödyksi WINSTART.BAT-tiedostossa kun halutaan kopioida jotakin Windows-hakemistoon ja ei varmasti tiedetä, minkä niminen ko. hakemisto on tai kun halutaan kopioida talteen nykyiset Windows-asetukset. Esimerkki WINSTART.BAT :ista:

```
@ECHO OFF
XCOPY \%WINDIR%\VARMUUS\*.INI %WINDIR >NUL
XCOPY \%WINDIR%\VARMUUS\*.GRP %WINDIR >NUL
XCOPY \%WINDIR%\VARMUUS\*.DAT %WINDIR >NUL
```

2.4.7.8 CONFIG

Mikäli CONFIG.SYS-tiedostossa on valittu jokin käynnistysvalikon sektio, saa CONFIG-niminen ympäristömuuttuja sen arvon. Tätä ympäristömuuttujaa tutkimalla voidaan eri valinnoille tehdä erilaiset asetukset. Esimerkkejä on jo aiemmin esitelty CONFIG.SYS:in yhteydessä, mutta seuraavassa vielä eräs, jossa otetaan käyttöön EMS-muistia tarvittaessa ja lisäksi näytetään EMS-muistin määrä AUTOEXEC.BAT:in komennolla EMM386:

CONFIG.SYS:

```
[COMMON]
REM YHTEINEN SEKTIO
DEVICE    = C:\DOS\HIMEM.SYS
BUFFERS   = 8
FILES     = 50
DOS       = UMB, HIGH
LASTDRIVE = Z
FCBS      = 4,0
SWITCHES =/F
COUNTRY   = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    = 9,256
SHELL     = C:\DOS\COMMAND.COM /E:512 /P

[MENU]
MENUITEM=EMS,Otetaan käyttöön EMS-muistia
MENUITEM=XMS,Otetaan käyttöön XMS-muistia ainoastaan
MENUDEFAULT=XMS,5

[EMS]
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 4096 RAM
[XMS]
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
[COMMON]
REM YHTEINEN SEKTIO
```

Tämän jälkeen AUTOEXEC.BAT:issa tutkitaan ympäristömuuttujan CONFIG asetusta (se voi siis olla EMS tai XMS) ja sen mukaan ladataan ohjelmia joko EMS- tai XMS-muistiin:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS;D:\PCTOOL8;C:\BATIT;
PROMPT $P$G
SET TEMP=E:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
LH C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\SMARTDRV.EXE 4096 2048
LH C:\DOS\DOSKEY /BUFSIZE=500 /INSERT
IF %CONFIG%==XMS  LH C:\DOS\MSCDEX /S /V /D:MSCD008
IF %CONFIG%==EMS  LH C:\DOS\MSCDEX /S /V /D:MSCD008 /E
```

2.4.7.9 COMSPEC

Ympäristömuuttuja COMSPEC kertoo, mistä hakemistosta COMMAND.COM-komentotulkki löytyy. Tavallisesti COMMAND.COM on juurihakemistossa tai DOS-hakemistossa.

Lisäämällä/muokkaamalla AUTOEXEC.BAT-tiedostossa asetus

```
SET COMSPEC=(polku)\COMMAND.COM
```

-komentoa voidaan komentotulkin sijainti kertoa tarvittaessa tarkemmalla tasolla uudelleen. Huomaa, että käyttäessäsi yhdessä MS-DOS- ja OS/2 2.0 -käyttöjärjestelmiä kaksoiskäynnistyksen (Dual boot) avulla, on DOS:in komentotulkki sijoitettava pysyvästi esim. DOS-hakemistoon CONFIG.SYS:in SHELL- ja AUTOEXEC.BAT:in COMSPEC-asetusten avulla.

2.4.7.10 COPYCMD

COPYCMD-ympäristömuuttuja vaikuttaa DOS 6.2x:ssä tilanteeseen kun COPY, XCOPY tai MOVE komennolla kohdehakemistosta löytyy jo käsiteltävän nimisiä tiedostoja. Oletuksena pyydetään tällöin käyttäjältä vahvistus päällekirjoittamiseen.

```
G:\ROSIS>xcopy c:\config.sys
Reading source file(s)...
Overwrite \CONFIG.SYS (Yes/No/All)?y
        1 File(s) copied

G:\ROSIS>xcopy c:\config.sys /y
Reading source file(s)...
C:\CONFIG.SYS
        1 File(s) copied

G:\ROSIS>
```

Asetetaan päälle ympäristömuuttuja COPYCMD-arvoon /Y.

```
G:\ROSIS>set copycmd=/y

G:\ROSIS>xcopy c:\config.sys
Reading source file(s)...
C:\CONFIG.SYS
        1 File(s) copied

G:\ROSIS>
```

Normaalisti DOS pyytää aina vahvistuksen päällekirjoitukseen. Mikäli käytät komentojonoa, jossa syntyy päällekirjoitustilanne, ei vahvistusta kysytä ellet aseta COPYCMD=/-Y.

/Y siis ei pyydä vahvistusta ja /-Y pyytää vahvistuksen päällekirjoitukseen.

2.5 MS-DOS:IN KOMENNOT JA LAITEOHJAIMET

Seuraavassa käsittelemme MS-DOS 6.x:n muistinhallintaan liittyvät komennot, asetukset ja laiteohjaimet. Oheiset selvitykset liittyvät MS-DOSin versioon 6.x mutta 95% toimivat myös versiossa 5.0. Katsomalla kohtaa VERSIOSTA näet, milloin ko. ominaisuus on tullut DOSiin.

ULKOINEN -kohdassa kerrotaan ulkoiset C:\DOS-hakemistossa sijaitsevat apuohjelmat ja SISÄINEN -kohdassa kerrotaan, onko käsky valmiina muistissa komentotulkissa.

Mikäli asetusta tai käskyä voi käyttää joko AUTOEXEC.BAT- tai CONFIG.SYS-tiedostossa, on siitä vastaavassa kohtaa merkintä.

Kuvauksen alapuolella olevassa kielioppi kohdassa on lihavoidut kohdat pakollisia, valinnaiset kohdat [hakasulkujen] sisällä sekä valintaa osoittavat kohdat | eroteltu | pystyviiva | eli pipe-merkillä. Toistoa mahdollistavat kohdat on kerrottu pisteviivilla ...

2.5.1 BUFFERS

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	2.0

KUVAUS: Tiedostopuskurien asettaminen.

BUFFERS = n [,m]

N määrittelee levypuskurien lukumäärän. Luku voi olla 1..99

M määrittelee toisiopuskurien lukumäärän. Luku voi olla 0..8

HUOMIOITAVAA

Levypuskuri on muistialue, jota käyttöjärjestelmä käyttää apumuistille tallennettaessa tai haettaessa tietoa. Puskuriin sijoitetaan yleensä hakemisto ja FAT-taulukon tietoja. Puskureiden määrä voi olla 1-99; jokainen puskuri vie keskusmuistista 532 tavua. Optimimäärä riippuu laitteistosta ja ohjelmistosta -levykkeillä se voi olla 5 - 10 ja kiintolevyillä 10 - 30. Mikäli DOS sijaitsee HMA-muistialueella, sijaitsevat puskurit myös siellä eivätkä näin ollen vähennä perusmuistin määrää. Mikäli et määrittele BUFFERS-asetusta tai määrittelet virheellisen arvon, käytetään oletusarvoja, mitkä ovat eri laitekokoonpanoilla seuraavat:

< 128 kt RAM, 360 kt levykeasema	2	
< 128 kt RAM, > 360 kt levykeasema	3	
128 .. 255 kt RAM	5	2672 tavua
256 .. 511 kt RAM	10	5328 tavua
512 .. 640 kt RAM	15	7984 tavua

Vastaavasti kiintolevyn koko vaikuttaa tehokkaimpaan asetukseen seuraavasti:

Kiintolevyn koko	asetus
< 40 Mt	20
40 - 79 Mt	30
80 - 119	40
> 120	50

ESIMERKKEJÄ

BUFFERS=16
Määrittelee käytettäväksi 16 puskuria.

2.5.2 DBLSPACE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0 - 6.20

KUVAUS: Mahdollistaa apumuistin ohjelmallisen tuplaamisen siten, että sille saadaan mahtumaan tietoa keskimäärin 1.6 - 2.1 kertaa normaalia enemmän.

DBLSPACE

/CHKDSK [apumuisti:] [/F]
/COMPRESS apumuisti:: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/RESERVE=koko]
/CREATE apumuisti: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/SIZE=koko | /RESERVE=koko]
/DEFRAGMENT [/F] [/apumuisti:]
/DELETE apumuisti:
/FORMAT apumuisti:
[/INFO] apumuisti:
/LIST
/MOUNT[=sss] [apumuisti:] [/NEWDRIVE=apumuisti2:]
/RATIO[=r.r] [apumuisti: | /ALL]
/SIZE[=koko | /RESERVE=koko] [apumuisti:]
/UNMOUNT [apumuisti:]
/AUTOMOUNT=0|1|A...Z
/DOUBLEGUARD=0 tai 1
/UNCOMPRESS apumuisti:
/SWITCHES=N|F

DBLSPACE
Mikäli käytössäsi ei ole DoubleSpace, asennetaan ohjelma ensimmäisellä käyttökerralla. Normaalisti käynnistää valikko-ohjatun DoubleSpace-ohjelman. Katso tarkemmin luku 6.6.

CHKDSK [apumuisti:] [/F]
Suorittaa apumuistin levykirjanpidon ja tietojen eheystarkistuksen ja /F-valitsimella korjaa mahdolliset löydetyt viat.

COMPRESS apumuisti:: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/RESERVE=koko]
Suorittaa valitun apumuistin pakkauksen NEWDRIVE-kohdassa määritetyn tunnuksen taakse, reserve-kohdassa varataan apumuistille jätettävä vapaa, tiivistämätön alue.

CREATE apumuisti: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/SIZE=koko | /RESERVE=koko]
Suorittaa valitun apumuistin luomisen NEWDRIVE-kohdassa määritetyn tunnuksen taakse, size-kohdassa määritellään sen koko tai reserve-kohdassa varataan apumuistille jätettävä vapaa, tiivistämätön alue.

DEFRAGMENT [/F] [/apumuisti:]
Suorittaa apumuistin kompressoinnin eli tiivistyksen.

DELETE apumuisti:
Poistaa eli hävittää pakatun aseman. Vaati erillisen vahvistuksen.

FORMAT apumuisti:
Pohjustaa eli formatoi pakatun aseman. Huomaa, että pakkaamattomalla alueella olevat tiedot säilyvät.

INFO apumuisti:
Näyttää pakatun aseman tiedot kuten pakkaussuhteen ja vapaana olevan tilan määrän.

LIST
Listaa kaikki mikrossa olevat apumuistit lähiverkon apumuisteja lukuunottamatta. Pakatuista asemista näytetään CVF-tiedoston nimi ja sen sijainti.

MOUNT[=sss] [apumuisti:] [/NEWDRIVE=apumuisti2:]
Ottaa käyttöön pakatun CVF-tiedoston apumuistiksi. sss-kohtaan voidaan määritellä käytettävä CVF-tiedosto. Esimerkiksi DBLSPACE.001 laitettaisiin muotoon /MOUNT=001. Newdrive kohtaan voidaan kertoa käytettävä asematunnus. Oletuksena DoubleSpace antaa käyttöön ensimmäisen vapaana olevan tunnuksen.

RATIO[=r.r] [apumuisti: | /ALL]
Muuttaa pakkaussuhteen laskemisessa käytetyn kertoimen. Oletuksena kerroin on 2.0. Valinnalla /ALL se muutetaan kaikkiin pakattuihin asemiin.

SIZE[=koko | /RESERVE=koko] [apumuisti:]
Muuttaa pakatun aseman kokoa joko koko-kohdassa määritellyn kokoiseksi tai siten, että RESERVE-kohdassa määritetty määrä jää pakkaamattomaksi.

UNMOUNT [apumuisti:]
Ottaa pakatun aseman pois käytöstä säilyttäen sen CVF-tiedoston. Voidaan liittää takaisin MOUNT-valitsimella.

AUTOMOUNT=0|1|A...Z
Automount mahdollistaa esimerkiksi pakattujen levykkeiden automaattisen käyttöönoton ilman DBLSPACE /MOUNT A:-komentoa. Kuluttaa muutaman kilotavun muistia.

DOUBLEGUARD=0 tai 1
DoubleGuard valvoo pakkausohjelman toimintaa ja luotettavuuttta sekä ohjelman muistinvaraisen osan eheyttä mm. tarkistussummien avulla. Kuluttaa muutaman kilotavun muistia.

UNCOMPRESS apumuisti:
Mahdollistaa pakatun aseman purkamisen pakkaamattomaksi. Tällöin pakkaus voidaan purkaa edellyttäen, että pakkaamattomalla apumuistilla on riittävästi tilaa pakkaamattomassa muodossa olevia tiedostoja varten. Mikäli tila ei riitä, poista tiedostoja kunnes vapaata tilaa on riittävästi.

SWITCHES=N|F
Mahdollisuus estää CTRL F5 ja CTRL F8-näppäimien käytön jolloin pakkauksen laiteohjainta ei ladata muistiin.

ESIMERKKEJÄ

DBLSPACE /COMPRESS A:
Pakkaa A:-asemassa olevan levykkeen.

DIR A: /C
Näyttää A:-asemassa olevan pakatun levykkeen pakkaussuhteen osana DIR-komentoa. Ympäristömuuttuja DIRCMD kannattaa laittaa muotoon SET DIRCMD=/OGN /C /P

DBLSPACE /CHKDSK A:
Suorittaa pakatun A.-aseman levykirjanpidon tarkistuksen ja huomauttaa mahdollisista virheistä.

DBLSPACE /DEFRAGMENT A:
Suorittaa A:-aseman tiedostojen tiivistämisen eli kompressoinnin.

DBLSPACE /FORMAT A:
Pohjustaa A:-aseman pakatun alueen eli tyhjentää sen kokonaan.

DBLSPACE /UNMOUNT A:
Ottaa pakatun A:-aseman pois käytöstä. Tällöin A:-aseman normaali 1.44 Mt tulee kokonaisuudessaan käyttöön.

DBLSPACE /MOUNT A:
Ottaa pakatun A.-aseman käyttöön. Tämä edellyttää sitä, että A:-asema on pakattu ja siltä löytyy DBLSPACE.000-niminen CVF-tiedosto.

DBLSPACE A:
Näyttää pakatun A:-aseman tekniset tiedot.

DBLSPACE /RATIO=3.0 A:
Muuttaa pakkaussuhteen kertoimen 2.0-arvosta 3.0-arvoon., tällöin vapaana oleva tila arvioidaan kertoimella 3.0 pakattavaksi.

DBLSPACE /SIZE=0.56 A:
A:-asemasta halutaan pakata vain 0.56 megatavua.

DBLSPACE /SIZE=1.39 A:
A:-asemasta halutaan pakata 1.39 megatavua.

DBLSPACE /LIST
Näyttää käytössä olevat apumuistit.

DBLSPACE /DELETE A:
Poistaa eli hävittää kokonaan A:-aseman pakkauksen.

DBLSPACE /CREATE E: /RESERVE=8.0
Luo uuden pakatun aseman käyttäen E:-aseman vapaata tilaa siten, että 2.24 megatavua jätetään pakkaamatta. Tälle pakkaamattomalle alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi Windowsin pysyvä virtuaalimuistitiedosto (swap file).

DBLSPACE /?
Näyttää DoubleSpace-komennon käyttämät valitsimet.

HELP DBLSPACE
Kertoo tarkempaa tietoa ohjelman käytöstä.

HELP DBLSPACE /COMPRESS
Kertoo /COMPRESS-valitsimen käytöstä lisätietoja.

DBLSPACE /AUTOMOUNT=0
Säästää muistia noin 4 kilotavua ottamalla levykkeiden automounttauksen pois päältä.

DBLSPACE /DOUBLEGUARD=0
Ottaa pois päältä taustalla toimivan pakkauksen valvontarutiinin. Nopeuttaa pakkausta ja säästää muistia muutaman kilotavun pakkauksen luotettavuuden kustannuksella. Emme suosittele!

DBLSPACE /SWITCHES=N
Estää CTRL F5 ja CTRL F8-näppäimien käytön eli pakkauksen laiteohjain ladataan aina muistiin.

2.5.3 DRVSPACE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.22

KUVAUS: Mahdollistaa apumuistin ohjelmallisen tuplaamisen siten, että sille saadaan mahtumaan tietoa keskimäärin 1,6 - 2,1 kertaa normaalia enemmän.

DRVSPACE

/COMPRESS apumuisti: [/F] [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/RESERVE=koko]
/CREATE apumuisti: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/SIZE=koko | /RESERVE=koko]
/DEFRAGMENT [/F] [/apumuisti:]
/DELETE apumuisti:
/FORMAT apumuisti:
/HOST=asema2: asema:
/INFO apumuisti:
/LIST
/MOUNT[=sss] [apumuisti:] [/NEWDRIVE=apumuisti2:]
/RATIO[=r.r] [apumuisti: | /ALL]
/SIZE[=koko | /RESERVE=koko] [apumuisti:]
/UNMOUNT [apumuisti:]
/AUTOMOUNT=0|1
/DOUBLEGUARD=0 tai 1
/UNCOMPRESS apumuisti:
/SWITCHES=N|F

DRVSPACE
Mikäli käytössäsi ei ole DriveSpace, asennetaan ohjelma ensimmäisellä käyttökerralla. Normaalisti käynnistää valikko-ohjatun DriveSpace-ohjelman. Katso tarkemmin luku 6.7.

COMPRESS apumuisti: [/F] [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/RESERVE=koko]
Suorittaa valitun apumuistin pakkauksen NEWDRIVE-kohdassa määritetyn tunnuksen taakse, reserve-kohdassa varataan apumuistille jätettävä vapaa, tiivistämätön alue. /F-valitsin palauttaa heti DOS-komentotasoon ilman viimeisen näytön esittämistä.

CREATE apumuisti: [/NEWDRIVE=apumuisti2:] [/SIZE=koko | /RESERVE=koko]
Suorittaa valitun apumuistin luomisen NEWDRIVE-kohdassa määritetyn tunnuksen taakse, size-kohdassa määritellään sen koko tai reserve-kohdassa varataan apumuistille jätettävä vapaa, tiivistämätön alue.

DEFRAGMENT [/F] [/apumuisti:]
Suorittaa apumuistin kompressoinnin eli tiivistyksen.

DELETE apumuisti:
Poistaa eli hävittää pakatun aseman. Vaati erillisen vahvistuksen.

FORMAT apumuisti:
Pohjustaa eli formatoi pakatun aseman. Huomaa, että pakkaamattomalla alueella olevat tiedot säilyvät.

/HOST=asema2: asema:
Vaihtaa pakkaamattoman aseman tunnusta eli oletuksena (jos käytössä vain yksi C:-asema) olevan H:-asematunnuksen toiseksi.

INFO apumuisti:
Näyttää pakatun aseman tiedot kuten pakkaussuhteen ja vapaana olevan tilan määrän.

LIST
Listaa kaikki mikrossa olevat apumuistit lähiverkon apumuisteja lukuunottamatta. Pakatuista asemista näytetään CVF-tiedoston nimi ja sen sijainti.

MOUNT[=sss] [apumuisti:] [/NEWDRIVE=apumuisti2:]
Ottaa käyttöön pakatun CVF-tiedoston apumuistiksi. sss-kohtaan voidaan määritellä käytettävä CVF-tiedosto. Esimerkiksi DRVSPACE.001 laitettaisiin muotoon /MOUNT=001. Newdrive kohtaan voidaan kertoa käytettävä asematunnus. Oletuksena DriveSpace antaa käyttöön ensimmäisen vapaana olevan tunnuksen.

RATIO[=r.r] [apumuisti: | /ALL]
Muuttaa pakkaussuhteen laskemisessa käytetyn kertoimen. Oletuksena kerroin on 2.0. Valinnalla /ALL se muutetaan kaikkiin pakattuihin asemiin.

SIZE[=koko | /RESERVE=koko] [apumuisti:]
Muuttaa pakatun aseman kokoa joko koko-kohdassa määritellyn kokoiseksi tai siten, että RESERVE-kohdassa määritetty määrä jää pakkaamattomaksi.

UNMOUNT [apumuisti:]
Ottaa pakatun aseman pois käytöstä säilyttäen sen CVF-tiedoston. Voidaan liittää takaisin MOUNT-valitsimella.

AUTOMOUNT=0|1|A...Z
Automount mahdollistaa esimerkiksi pakattujen levykkeiden automaattisen käyttöönoton ilman DRVSPACE /MOUNT A:-komentoa. Kuluttaa muutaman kilotavun muistia.

DOUBLEGUARD=0 tai 1
DoubleGuard valvoo pakkausohjelman toimintaa ja luotettavuuttta sekä ohjelman muistinvaraisen osan eheyttä mm. tarkistussummien avulla. Kuluttaa muutaman kilotavun muistia.

UNCOMPRESS apumuisti:
Mahdollistaa pakatun aseman purkamisen pakkaamattomaksi. Tällöin pakkaus voidaan purkaa edellyttäen, että pakkaamattomalla apumuistilla on riittävästi tilaa pakkaamattomassa muodossa olevia tiedostoja varten. Mikäli tila ei riitä, poista tiedostoja kunnes vapaata tilaa on riittävästi.

SWITCHES=N|F
Mahdollisuus estää CTRL F5 ja CTRL F8-näppäimien käytön jolloin pakkauksen laiteohjainta ei ladata muistiin.

ESIMERKKEJÄ

DRVSPACE /COMPRESS A:
Pakkaa A:-asemassa olevan levykkeen.

DIR A: /C
Näyttää A:-asemassa olevan pakatun levykkeen pakkaussuhteen osana DIR-komentoa. Ympäristömuuttuja DIRCMD kannattaa laittaa muotoon SET DIRCMD=/OGN /C /P

DRVSPACE /DEFRAGMENT A:
Suorittaa A:-aseman tiedostojen tiivistämisen eli kompressoinnin.

DRVSPACE /FORMAT A:
Pohjustaa A:-aseman pakatun alueen eli tyhjentää sen kokonaan.

DDVSPACE /UNMOUNT A:
Ottaa pakatun A:-aseman pois käytöstä. Tällöin A:-aseman normaali 1.44 Mt tulee kokonaisuudessaan käyttöön.

DRVSPACE A:
Näyttää pakatun A:-aseman tekniset tiedot.

DRVSPACE /RATIO=3.0 A:
Muuttaa pakkaussuhteen kertoimen 2.0-arvosta 3.0-arvoon., tällöin vapaana oleva tila arvioidaan kertoimella 3.0 pakattavaksi.

DRVSPACE /SIZE=0.56 A:
A:-asemasta halutaan pakata vain 0.56 megatavua.

DRVSPACE /SIZE=1.39 A:
A:-asemasta halutaan pakata 1.39 megatavua.

DRVSPACE /LIST
Näyttää käytössä olevat apumuistit.

DRVSPACE /DELETE A:
Poistaa eli hävittää kokonaan A:-aseman pakkauksen.

DRVSPACE /CREATE E: /RESERVE=8.0
Luo uuden pakatun aseman käyttäen E:-aseman vapaata tilaa siten, että 2,24 megatavua jätetään pakkaamatta. Tälle pakkaamattomalle alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi Windowsin pysyvä virtuaalimuistitiedosto (swap file).

DRVSPACE /?
Näyttää DriveSpace-komennon käyttämät valitsimet.

HELP DRVSPACE
Kertoo tarkempaa tietoa ohjelman käytöstä.

HELP DRVSPACE /COMPRESS
Kertoo /COMPRESS-valitsimen käytöstä lisätietoja.

DRVSPACE /AUTOMOUNT=0
Säästää muistia noin 4 kilotavua ottamalla levykkeiden automounttauksen pois päältä.

DRVSPACE /DOUBLEGUARD=0
Ottaa pois päältä taustalla toimivan pakkauksen valvontarutiinin. Nopeuttaa pakkausta ja säästää muistia muutaman kilotavun pakkauksen luotettavuuden kustannuksella. Emme suosittele!

DRVSPACE /SWITCHES=N
Estää CTRL F5 ja CTRL F8-näppäimien käytön eli pakkauksen laiteohjain ladataan aina muistiin.

2.5.4 DEFRAG

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0

KUVAUS: Kiintolevyn tiivistäminen eli kompressointi siten, että tiedostot järjestetään peräkkäisiksi yhtenäisiksi alueiksi nopeuttaen siten koneen toimintaa.

DEFRAG [apumuisti:] [/F] [/Sjärjestys] [/B] [/SKIPHIGH] [/LCD | /BW | /G0]
DEFRAG [apumuisti:] [/U] [/B] [/SKIPHIGH] [/LCD | /BW | /G0]

[apumuisti:]
Kompressoitava apumuisti.

/F
Täydellinen optimointi (fully optimized), kestää ajallisesti pisimpään mutta nopeuttaa konetta eniten.

/U
Pelkästään tiedostojen yhdistely peräkkäisiksi, jättää aukkoja tiedostojen väliin (unfragment).

/S
Tiedostojen lajittelujärjestys seuraavasti:

- N nimen mukaan.
- E määritteen mukaan.
- D päivämäärän mukaan.
- S tiedoston koon mukaan.
- - käänteinen järjestys.

/B
Käynnistää koneen (boot) uudelleen optimoinnin jälkeen.

/SKIPHIGH
Lataa ohjelman perusmuistiin ylämuistin sijasta.

/LCD
Käyttää LCD-näyttöön sopivia väriyhdistelmiä.

/BW
Käyttää mustavalkoiseen näyttöön sopivia väriyhdistelmiä.

/G0
Ottaa graafisen tilan pois päältä.

/H
Siirtää myös piilotettuja tiedostoja, oletuksena niitä ei siirretä.

HUOMIOITAVAA

Kompressointi on syytä suorittaa tasaisin aikavälein jotta kiintolevy ei pirstoudu turhan paljon. Erityisesti Windows-käytössä kompressoinnilla saavutetaan hyötyä, koska Windows käyttää kiintolevyllä sijaitsevia omia apu- ja ohjelmatiedostoja erittäin paljon. Et voi käyttää DEFRAG-ohjelmaa INTERLINK- tai verkon levyjen tiivistämiseen. Huomaa, että DEFRAG ja CHKDSK raportoivat tiedostot eri tavalla: mm. DEFRAG laskee juurihakemiston yhtenä hakemistona, mitä CHKDSK ei tee. Lisäksi DEFRAG ei laske levyn nimeä tiedostoksi; CHKDSK laskee. DEFRAG-ohjelmaa ei voida käynnistää Windowsin sisältä.

Yleensä suositellaan ettei välimuistiohjaimia käytettäisi ajettaessa sirpaloitumisen poistavia apuohjelmia. Mikro kannattaa myös käynnistää uudelleen DEFRAG:in ajamisen jälkeen, jotta mahdollisesti käytetyt välimuistiohjelmat eivät mene sekaisin.

ERRORLEVEL-paluukoodit

0	suoritus meni OK
1	sisäinen virhe
2	ei vapaita ryväksiä (cluster); DEFRAG tarvitsee vähintään yhden vapaan
3	suoritus keskeytyi CTRL+C:n painallukseen
4	virhetilanne
5	(ryväksen) lukuvirhe
6	(ryväksen) kirjoitusvirhe
7	(tiedoston) allokointivirhe. Korjaa tilanne CHKDSK/F-komennolla
8	muistivirhe
9	ei riittävästi muistia

ESIMERKKEJÄ

DEFRAG C: /F /SD- /SKIPHIGH
Lataa DEFRAG:in perusmuistiin ja lajitellaan tiedostot päiväyksen mukaan

DEFRAG D: /U /B /BW
Tiivistää D:-aseman tiedostot, käyttää yksivärinäyttöä ja käynnistää lopuksi mikron uudelleen.

DEFRAG
Käynnistää valikko-ohjatun tilan.

DEFRAG C: /F /B
Automaattisesti tiivistää C:-aseman parhaalla mahdollisella optimoinnilla ja käynnistää sen jälkeen koneen uudelleen.

2.5.5 DEVICE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	3.0

KUVAUS: Lataa muistiin laiteohjaintiedoston.

DEVICE = [apumuisti] [polku] tiedosto [luettelo]

apumuisti
Kertoo millä apumuistilla ladattava laiteohjain sijaitsee.

polku
Kertoo hakemistopolun laiteohjainta varten.

tiedosto
Kertoo laiteohjaimen tiedostonimen.

luettelo
Kertoo laiteohjaimelle välitettävät parametrit.

HUOMIOITAVAA

Tavallisimpia laiteohjaimia ovat hiiren ohjaimet (MOUSE.SYS, XMOUSE.SYS), standardiohjauskoodit näyttimen, kohdistimen ja näppäimistön ohjaukseen (ANSI.SYS) RAM-levyn luonti (VDISK.SYS, RAMDISK.SYS), muistinhallinta (HIMEM.SYS tai HIMEM.EXE, EMM386.EXE tai CEMM.EXE) sekä välimuistin käyttö (SMARTDRV.SYS tai SMARTDRV.EXE, CACHE.EXE).

MS-DOS 6:n mukana tulevia laiteohjaimia ovat seuraavat:

ANSI.SYS
DBLSPACE.SYS
DISPLAY.SYS
DRIVER.SYS
DRVSPACE.SYS
EGA.SYS
HIMEM.SYS
PRINTER.SYS
RAMDRIVE.SYS
SMARTDRV.SYS
EMM386.EXE

COUNTRY.SYS ja KEYBOARD.SYS eivät ole laiteohjaimia, vaan DOS lataa ne tarvittaessa automaattisesti. Näitä tiedostoja ei saa ladata DEVICE-komennon avulla, koska tällöin mikro voi jumiutua.

ESIMERKKEJÄ

DEVICE = C:\DOS\HIMEM.SYS
Lataa HIMEM.SYS-laiteohjaimen muistiin ohjaamaan jatketun muistin käsittelyä.

DEVICE = C:\DOS\MOUSE.SYS
Lataa hiiriohjaimen.

DEVICE = C:\DOS\SMARTDRV.SYS 768 384
Lataa SMARTDRV.SYS-nimisen välimuistiohjelman käyttöön asentaen sen kooksi 768 kilotavua, välimuistin koko ei saa pienentyä alle 384 kilotavun.

DEVICE = C:\DOS\SETVER.EXE
Lataa SETVER.EXE-ohjelman muistiin.

DEVICE = C:\DOS\ANSI.SYS
Lataa ANSI.SYS-laiteohjaimen käyttöön.

DEVICE = C:\DOS\CACHE.EXE /EXT
Lataa välimuistiohjaimen jatkettuun muistiin.

DEVICE = C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM X=DF00-F000 X=C800-C8FF
Lataa QEMM-muistinhallintaohjelman jättäen käsittelemättä muistipaikkoja osoitteissa DF00-F000 ja C800-C8FF.

DEVICE = C:\HARDCARD\ATDOSHC2.SYS /W
Lataa korttikiintolevyn laiteohjaimen.

DEVICE = D:\SBPRO\SBPCD.SYS /D:MSCD001 /P:220
Lataa CD-ROM-lukulaitteen laiteohjaimen.

DEVICE = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /i:C:\LANMAN.DOS
DEVICE = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKPL\ELNK3.DOS
Lataa LAN Manager 2.2:n ohjaimet.

2.5.6 DEVICEHIGH

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	5.0

KUVAUS: Lataa laiteohjaimen ylämuistiin 640...1024 kilotavun alueelle, jolloin perusmuistia vapautuu muiden ohjelmien käyttöön.

DEVICEHIGH = [apumuisti:] [polku] tiedosto [luettelo]

Jos määritellään käytettävä ylämuistin alue sekä vähimmäismäärä muistia vapaana ennen kuin yritetään ladata laiteohjain sinne komento on muotoa

DEVICEHIGH [[/L:alue1[,minkoko1][;alue2[,minkoko2][/S]]=[apumuisti:][polku]tiedosto [luettelo]

/L:alue1[,minkoko1][;alue2[,minkoko2]...
Määrittelee yhden tai useamman ylämuistialueen mihin laiteohjain ladataan. Oletuksena DOS lataa sen suurimpaan vapaana olevaan alueeseen. Vapaana olevat alueet näet MEM /F-komennolla. Eräät laiteohjaimet on mahdollista ladata useampaan kuin yhteen alueeseen. Ne näet MEM /M-komennolla lisäämällä komennon perään laiteohjaimen nimen. Ladattavien laiteohjaimien ja muistiin jäävien taustaohjelmien nimet näet MEM /D-komennolla.

Mikäli laiteohjain ladataan useampaan alueeseen, kerrotaan se muodossa /L:1;3;4. Minkoko-arvolla voidaan kertoa minimimäärä ylämuistia. mikä pitää lohkossa olla vapaana jotta se ladataan ko. lohkoon. Normaalisti oletuksena laiteohjain vie sen tiedoston koon, osa laiteohjaimista saattaa kuitenkin tarvita tilaa enemmän kuin tiedoston varsinainen koko.

/S
Pienentää ylämuistilohkon pienimpään kokoonsa kun laiteohjainta ladataan. MemMaker ohjelma käyttää valitsinta analysoidessaan ja optimoidessaan laiteohjaimien lataamista. Vaatii samalla /L ja minimi koon arvon toimiakseen.

apumuisti
Kertoo millä apumuistilla ladattava laiteohjain sijaitsee.

polku
Kertoo hakemistopolun laiteohjainta varten.

tiedosto
Kertoo laiteohjaimen tiedostonimen.

luettelo
Kertoo laiteohjaimelle välitettävät parametrit.

HUOMIOITAVAA

DEVICEHIGH-komento toimii ainostaan 386/486-mikroissa. Ennen kuin DEVICEHIGH-komentoa voidaan käyttää on käytössä oltava HIMEM.SYS- sekä EMM386.EXE-laiteohjaimet. Lisäksi CONFIG.SYS-tiedostossa on oltava asetus DOS=UMB. CONFIG.SYS-tiedostosta tulee siis löytyä seuraavan rivit jotta DEVICEHIGH-lausetta voidaan käyttää:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
DOS=HIGH,UMB
DEVICEHIGH=...
```

Komennolla et voi ladata luonnollisestikaan HIMEM.SYS- tai EMM386.EXE-laiteohjaimia ylämuistiin.

Laiteohjaimia voit ladata perusmuistiin DEVICE-komennolla ja ohjelmia voit ladata ylämuistiin LOADHIGH-komennolla.

ESIMERKKEJÄ

DEVICEHIGH = C:\SYS\MOUSE.SYS
Hiiren laiteohjain ladataan ylämuistiin.

DEVICEHIGH /L:3,12048 C:\DOS\SETVER.EXE
Lataa SETVER.EXE ohjelman ylämuistiin alueelle kolme mikäli siellä on vähintään 12048-tavua vapaana.

DEVICEHIGH /L:2 = C:\DOS\ANSI.SYS
Lataa ANSI.SYS-laiteohjaimen ylämuistiin alueelle kaksi.

DEVICEHIGH /L:1,8192;2,4096= C:\HARDCARD\ATDOSHC2.SYS /W
Lataa korttikiintolevyn laiteohjaimen ylämuistiin alueille 1 ja 3 mikäli alueella yksi on tilaa vähintään 8192 tavua ja alueella 3 tilaa vähintään 4096 tavua.

DEVICEHIGH /L:1,5888 C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 512 512 /E
Lataa RAM-levyn ohjaimen ylämuistiin alueelle 1 mikäli sieltä löytyy vapaata tilaa 5888 tavua vapaana. RAM-levyn koko on 2048 kilotavua jatketusta muistista, sektorin koko on 512 tavua ja päähakemistoon mahtuu 512 tiedostoa.

DEVICEHIGH = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /i:C:\LAN - MAN.DOS
DEVICEHIGH = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKPL\ELNK3.DOS
Lataa LAN Manager 2.2:n laiteohjaimet ylämuistiin.

2.5.7 DOS

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	5.0

KUVAUS: Lataa DOS-kernelin jatkettuun muistiin HMA-alueelle ja mahdollistaa ohjainten lataamisen ylämuistialueelle 386/486/586-koneissa.

DOS = UMB | NOUMB [,HIGH | ,LOW]
DOS = HIGH | LOW [,UMB | ,NOUMB]

UMB
Mahdollistaa 386/486/Pentium-koneissa ylämuistin 640...1024 kilotavun käyttöönottamisen ja laiteohjaimien ja ohjelmien lataamisen sinne DEVICEHIGH ja LOADHIGH-komennoilla.

NOUMB
Ylämuistia ei oteta käyttöön (oletus).

HIGH
DOS-käyttöjärjestelmän ydin (kernel) ladataan HMA-alueelle 1024-1088 kilotavua mikäli se on otettu käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimella ja siellä on riittävästi tilaa. Vaatii vähintään 286-koneen 1 megatavulla keskusmuistia (640 kt perusmuistia, 384 jatkettua muistia).

LOW
DOS-käyttöjärjestelmää ei ladata ylämuistialueella vaan perusmuistiin jolloin se varaa perusmuistista tarvitsemansa tilan.

HUOMIOITAVAA

Käytössä olevan ylä- ja perusmuistin tiedot saat näkyville MEM /C-komennolla.

ESIMERKKEJÄ

DOS = HIGH
Käyttöjärjestelmä ladataan ylämuistin HMA-alueelle.

DOS = UMB
Ylämuisti otetaan käyttöön DEVICEHIGH- ja LOADHIGH-komentoja varten.

DOS = HIGH, UMB
Käyttöjärjestelmä ladataan ylämuistialueelle ja ylämuisti otetaan käyttöön.

2.5.8 EMM386

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ	KYLLÄ	5.0

KUVAUS: Laittaa päälle tai pois päältä EMM386-ohjelman EMS-muistin tuen.

EMM386 [ON | OFF | AUTO] [W = ON | W = OFF]

ON | OFF | AUTO
Laittaa expanded (EMS, laajennetun) muistin tuen päälle, pois päältä tai auto-tilaan.

W=ON | OFF
Asettaa käyttöön tuen Weitekin matematiikkasuoritinta varten.

HUOMIOITAVAA

Mikäli käytössä ei ole Weitekin matematiikkasuoritinta, /W-valitsimilla ei ole merkitystä. EMS-muistin tuki edellyttää 386/486/586-laitetta.

ESIMERKKEJÄ

EMM386
Kertoo nykyisen asetuksen.

EMM386 ON
Asettaa käyttöön jälkikäteen EMS-muistin tuen.

EMM386 OFF
Mikäli mikään ohjelma ei käytä EMS-muistia, poistaa komento sen käytöstä.

2.5.9 FCBS

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	3.0

KUVAUS: Määrittelee kerrallaan avoimena olevien FCB-lohkojen (File Control Block, tiedoston ohjauslohko) enimmäismäärän.

FCBS = x

x
Kerrallaan avoimena olevien lohkojen maksimimäärä välillä 1...255. Oletus on 4.

HUOMIOITAVAA

Asetusta kannattaa käyttää jos ohjelman käsikirja suosittelee käyttämään sitä tai jos ohjelmalla on vaikeuksia avata useita jaettuja tiedostoja. Tavallisesti tätä määritettä ei tarvita kuin eräissä vanhoissa ohjelmissa. Nykyisin tiedostojen käsittely hoidetaan tiedostokahvojen (file handle) avulla.

ESIMERKKEJÄ

FCBS = 10
FCBS-lohkoja saa olla enintään 10 kappaletta avoimena kerrallaan.

2.5.10 FILES

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	2.0

KUVAUS: Kertoo kerrallaan avoimena olevien tiedostokahvojen maksimimäärän.

FILES = x

x
Kertoo maksimimäärän välillä 8...255. Oletusarvo on 8.

HUOMIOITAVAA

FILES määrittelee montako tiedostoa ohjelmat voivat pitää yhtä aikaa auki. Tavallinen määrä kiintolevyllä on 20, 30 tai 60. Esimerkiksi Word Perfect-tekstinkäsittely ei toimi ilman vähintään FILES=20 asetusta CONFIG.SYS-tiedostossa.

ESIMERKKEJÄ

FILES=30
Avoimena voi olla kerrallaan enintään 30 tiedostoa.

2.5.11 INCLUDE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Liittää toisen CONFIG.SYS:in määrittelylohkon asetukset.

INCLUDE = määrittelylohko

määrittelylohko
CONFIG.SYS:issä hakasuluissa [] määritelty lohkon nimi

ESIMERKKEJÄ

Seuraavassa CONFIG.SYS:issä käynnistetään joko perus-, tavalliset tai tavalliset asetukset ja verkko:

```
[MENU]
MENUITEM=PERUS, PERUSASETUKSET
MENUITEM=VAKIO, TAVALLISET ASETUKSET
MENUITEM=NET, TAVALLISET ASETUKSET JA VERKKO

[PERUS]
REM LADATAAN XMS-TUKI JA DOS HMA-ALUEELLE
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS

[VAKIO]
REM OTETAAN KÄYTTÖÖN PERUSASETUKSET
REM JA EMS- SEKÄ YLÄMUISTILOHKOT
INCLUDE=PERUS
DOS=UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM I=B000-B7FF I=E000-EFFF

[NET]
REM OTETAAN KÄYTTÖÖN VAKIOASETUKSET JA VERKKO
INCLUDE=VAKIO
DEVICE=C:\WINDOWS\PROTMAN.DOS /I:C:\WINDOWS
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\ELNK3.DOS

[COMMON]
```

2.5.12 LASTDRIVE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	3.0

KUVAUS: Määrittelee suurimman sallitun apumuistin kirjaintunnuksen.

LASTDRIVE = x

x
Viimeisimmän käytettävän apumuistin tunnus välillä 3..26 (C:-asemasta Z:-asemaan).

HUOMIOITAVAA

Oletuksena viimeisimmän käytettävän levyaseman arvona on E:-asema. Jos mikrossa kuitenkin käytössä esimerkiksi I:-osio, se otetaan automaattisesti viimeiseksi levyasematunnukseksi.

Tavallisesti LASTDRIVE-määritystä kannattaa käyttää lähiverkkojen ja/tai SUBST-komennon yhteydessä. Ensimmäiset lähiverkosta käytettävät levyasemat kannattaa usein määritellä alkamaan aakkosten lopusta jotta ne eivät mene mikron paikallisten kiintolevyasemien osioiden päälle (esim. Z:, X:, Y:... jne). Eräät verkkokäyttöjärjestelmät saattavat edellyttää kuitenkin vapaita levyasematunnuksia verkkoonkirjoittautumisen yhteydessä, jolloin LASTDRIVE-asetusta ei saa määritellä aivan aakkosten loppuun saakka. Esimerkiksi Windows for Workgroups asettaa arvoksi LASTDRIVE=Q

Komento vie jonkin verran muistia, joten aiheetta ei myöskään kannata käyttää liian suurta asetusta.

Asentaessasi mikroa ensimmäistä kertaa lähiverkon työasemaksi muista tarkistaa LASTDRIVE-asetuksen oikeellisuus!

ESIMERKKEJÄ

LASTDRIVE = L
Viimeisin käytettävä apumuistin tunnus voi olla L:-asema.

2.5.13 LOADHIGH (LH)

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		5.0

KUVAUS: Lataa ohjelman ylämuistiin 640...1024 kilotavun alueelle.

LH [apumuisti:] [polku] tiedosto [parametrit]
LOADHIGH [/L:alue1[,minkoko1][;alue2[,minkoko2]...] [/S]] [apumuisti:] [polku] tiedosto [parametrit]

/L:alue1[,minkoko1][;alue2[,minkoko2]...
Määrittelee yhden tai useamman ylämuistialueen mihin ohjelma ladataan. Oletuksena DOS lataa sen suurimpaan vapaana olevaan alueeseen. Vapaana olevat alueet näet MEM /F-komennolla. Eräät ohjelmat on mahdollista ladata useampaan kuin yhteen alueeseen. Ne näet MEM /M-komennolla lisäämällä komennon perään ohjelman nimen. Ladattavien laiteohjaimien ja muistiin jäävien taustaohjelmien nimet näet MEM /D-komennolla.

Mikäli ohjelma ladataan useampaan alueeseen, kerrotaan se muodossa /L:1;3;4. Minkoko-arvolla voidaan kertoa minimimäärä ylämuistia. mikä pitää lohkossa olla vapaana jotta ohjelma ladataan ko. lohkoon. Normaalisti oletuksena ohjelma vie sen tiedoston koon, osa ohjelmista saattaa kuitenkin tarvita tilaa enemmän kuin tiedoston varsinainen koko.

/S
Pienentää ylämuistilohkon pienimpään kokoonsa kun ohjelmaa ladataan. MemMaker ohjelma käyttää valitsinta analysoidessaan ja optimoidessaan ohjelmien lataamista. Vaatii samalla /L ja minimi koon arvon toimiakseen.

apumuisti, polku, tiedosto
Kertovat ladattavan ohjelman nimen ja sijainnin.

parametrit
Kertoo käynnistettävälle ohjelmalle välitettävät parametrit.

HUOMIOITAVAA

Komentoa voidaan käyttää vain 386/486/586-koneissa, joissa ylämuisti on otettu käyttöön HIMEM.SYS, EMM386.EXE ja DOS=UMB -määrityksillä CONFIG.SYS-tiedostossa. Ylämuistiin latautuneet ohjelmat saadaan näkyville MEM /C-komennon kohdassa UPPER MEMORY.

LH-komentoa kannattaa käyttää erityisesti AUTOEXEC.BAT-tiedostossa ladattavien ohjelmien lataamiseen ylämuistialueelle. Latausjärjestys kannattaa suunnitella siten, että ylämuistialue tulee käytetyksi mahdollisimman tehokkaasti.

ESIMERKKEJÄ

LH C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
Komento lataa suomalaisen näppäimistömäärittelyn ylämuistiin DOS-hakemistosta.

LH /L:1;3,42400 C:\DOS\SMARTDRV.EXE
Komento lataa SMARTDRV.EXE-ohjelman alueisiin 1 ja 3 siten, että alueella 3 pitää vapaata tilaa olla 42400 tavua vapaana.

LH /L:2 C:\WINDOWS\MOUSE.COM
Komento lataa hiiren ohjaimen ylämuistiin alueeseen kaksi.

LH /L:3,16496 C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
Suomalainen näppäimistö ladataan ylämuistin alueeseen 3 mikäli tilaa on 16940 tavua vapaana.

LH /L:3,46576 C:\DOS\MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:4
CD-ROM-lukulaitteen DOS-rajapinnan mahdollistava laiteohjain ladataan alueeseen kolme edellyttäen, että siellä on vapaana 46576 tavua.

2.5.14 MEM

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				4.0

KUVAUS: Näyttää mikron vapaan/käytetyn muistin määrän.

MEM [/FREE | /DEBUG | /CLASSIFY | /MODULE moduulin nimi] [/PAGE]

/FREE
Näyttää vapaana olevat alueet perusmuistissa että ylämuistissa. Tarvitaan DEVICEHIGH ja LOAHIGH-komentojen yhteydessä.

/DEBUG tai /D
Näyttää ohjelmien tilan, sisäiset ohjaimet sekä yhteenvedon muisteista.

/CLASSIFY tai /C
Kertoo ohjelmien sijainnin muistissa (perus / normaalimuisti), niiden koon, yhteenvedon käytössä olevista muisteista sekä kertoo suurimman käytettävissä olevan yhtenäisen muistialueen koon sekä DOS-käyttöjärjestelmän sijainnin (HMA-muisti tai perusmuisti).

/MODULE moduulin nimi tai /M moduulin nimi
Kertoo muistin sisällön tarkimmilla tasolla eli mitä laiteohjaimia, DOSin palveluita ja TSR-ohjelmia on muistiin ladattu.

/PAGE tai /P
Pysähtyy automaattisesti odottamaan näppäimen painallusta sivun tullessa täyteen.

Huomaa, että kaikkia eri valitsimia ei voi käyttää samanaikaisesti.

ESIMERKKEJÄ

MEM
Näyttää perustason tiedot muistista.

MEM /C /P
Kertoo laiteohjaimien ja ohjelmien sijainnin muistissa pysähtyen sivun täyttyessä odottamaan näppäimen painallusta.

MEM /F
Kertoo vapaana olevat perusmuistin ja ylämuistin alueet.

MEM /D /P
Kertoo tarkemmalla tasolla ohjelmittain mitä muisti sisältää pysähtyen sivunvaihtoon.

MEM /M DBLSPACE
Kertoo DBLSPACE-nimisen moduulin sijainnin ja koon muistissa. Moduulien nimet näet edellisellä MEM /D-valitsimella.

2.5.15 MEMMAKER

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				6.0

KUVAUS: Suorittaa muistin optimoinnin annettujen lähtötietojen pohjalta.

MEMMAKER [/B][/BATCH][/SESSION][/SWAP:apumuisti][/T][/UNDO]
[/W:koko1,koko2]

/B
Käyttää mustavalkoisia värejä.

/BATCH
Ajaa ohjelman eräajona siten, että sen suoritukseen ei voi vaikuttaa.

/BATCH2
Ajaa ohjelman eräajona siten, että sen suoritukseen ei voi vaikuttaa ja lopuksi palaa DOS-tasolle.

/SESSION
MemMakerin itsensä käyttämä valitsin.

/SWAP:apumuisti
Määrittää alkuperäisen käynnistysapumuistin.Apumuisti saattaa vaihdella eräillä kiintolevyn tuplausohjelmilla. Käytettäessä DoubleSpace-, Stacker- tai SuperStor-ohjelmia valitsinta ei tarvita.

/T
IBM:n Token-ring-korttien tunnistusta ei suoriteta.

/UNDO
Peruuttaa MemMakerin tekemät muutokset CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT ja Windowsin INI-tiedostoihin palauttaakseen optimointia edeltäneen tilanteen.

/W:koko1,koko2
Määrittelee kuinka paljon Windowsin käyttämiä translaatiopuskureita varten varataan ylämuistista tilaa. Oletuksena tilaa ei varata lainkaan.

HUOMIOITAVAA

Normaalisti ohjelmaa kannattaa käyttää valikko-ohjatusti käynnistämällä se pelkällä MEMMAKER-komennolla.

ESIMERKKEJÄ

MEMMAKER /BATCH /W:10240,16384
Käynnistetään MemMaker siten, että Windowsin translaatiopuskureita varten varataan alueelta yksi 10240 ja alueelta kaksi 16384 tavua tilaa.

2.5.16 MENUCOLOR

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Asettaa taustan ja edustan värit CONFIG.SYS:in käynnistysvalikossa.

MENUCOLOR=X[,Y]

X
Valikon tekstiväri 0...15.

Y
Taustaväri 0...15; jos ei määritellä, musta.

Värikoodit:

0 musta
1 sininen
2 vihreä
3 syaani
4 punainen
5 magenta
6 ruskea
7 valkoinen
8 harmaa
9 kirkas sininen
10 kirkas vihreä
11 kirkas syaani
12 kirkas punainen
13 kirkas magenta
14 keltainen
15 kirkas valkoinen

Joissakin näytöissä värit 8...15 vilkkuvat.

ESIMERKKEJÄ

MENUCOLOR=15, 1
Kirkkaanvalkoinen teksti sinisellä pohjalla.

MENUCOLOR=2
Vihreä teksti mustalla taustalla.

2.5.17 MENUDEFAULT

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Määrittelee oletuksena käytetyn määrittelylohkon ja sen käynnistysajan. Jos tätä ei aseteta, oletuksena käytetään ensimmäistä määrittelylohkoa.

MENUDEFAULT=MÄÄRITTELYLOHKO [,käynnistysaika]

MÄÄRITTELYLOHKO
Oletuksena käynnistettävän määrittelylohkon nimi. Se näkyy valaistuna ja sen numero näkyy kehotteen Enter a choice perässä.

käynnistysaika
Kauanko odotetaan käyttäjän valintaa 0...90 sekuntia. 0 aiheuttaa valinnan suorituksen välittömästi eikä valikkoa näytetä.

ESIMERKKI

CONFIG.SYS:in osa. Oletuksena käynnistetään työryhmä-Windows. Odotetaan kuitenkin 10 sekuntia, jos käyttäjä valitsee jotain muuta:

```
REM Tästä alkaa valikon määrittely
[Menu]
menuitem=Pdox35, Käynnistä Paradox 3.5
menuitem=WP51, Käynnistä WordPerfect5.1
menuitem=WFW, Käynnistä Työryhmä-Windows
menucolor=15,1
menudefault=WFW, 10

[Pdox35]
REM Paradoxin asetukset...

[WP51]
REM WP 5.1:n asetukset...

[WFW]
REM Tämä on oletuksena käynnistettävä määrittelylohko
REM Työryhmä-Windowsin käynnistys verkkoon, ei EMS-muistia
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF
DEVICE=C:\WFW\PROTMAN.DOS /I:C:\WFW
DEVICEHIGH /L:1,7280 =C:\WFW\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH /L:1,13856 =C:\WFW\ELNK3.DOS

[common]
CONFIG.SYS jatkuisi normaalisti...
```

2.5.18 MENUITEM

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Määrittelee CONFIG.SYS:issa olevan käynnistyslohkon, joita voi olla enintään 9 kpl. Jos halutaan enemmän, on käytettävä SUBMENU-komentoa.

MENUITEM=MÄÄRITTELYLOHKO [,teksti]

MÄÄRITTELYLOHKO
Määrittelee lohkon nimen, johon viitataan CONFIG.SYS:issä hakasulkujen sisällä []. CONFIG.SYS:-issä suoritetaan lohkon komennot, CONFIG.SYS:in alussa olevat komennot ja kaikki [common]-määrittelylohkon komennot. Jos DOS ei löydä kyseistä määrittelylohkoa, sitä ei ole määritelty käynnistysvalikossa. Määrittelylohkon nimi voi olla 70 merkkiä, mutta nimessä ei saa olla välilyöntejä, kenoviivoja \, kauttaviivoja /, pilkkuja, puolipisteitä, yhtäsuuri kuin (=) -merkkejä eikä hakasulkuja [].

teksti
Valikossa näkyvä teksti.

HUOMIOTAVAA

Käynnistysvalikon määrittely suoritetaan [menu]-nimisessä lohkossa. Lohkossa esiintyvät määrittelyt tulevat samassa järjestyksessä käynnistysvalikkoon; ensimmäinen määritys on numero 1.

ESIMERKKI

CONFIG.SYS:

```
REM Kaikki seuraavassa common- lohkossa määritellyt komennot
REM suoritetaan aina
[Common]
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
FILES=50
LASTDRIVE=K
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS

REM Tästä alkaa valikon määrittely
[Menu]
menuitem=Pdox35, Käynnistetään Paradox 3.5
menuitem=WP51, Käynnistetään WordPerfect5.1
menuitem=WFW, Käynnistetään Työryhmä-Windows
menucolor=15,1
menudefault=WFW, 10
```

```
REM Seuraavassa ovat edellä määritellyssä menu-lohkossa
REM kuvatut eri määrittelylohkot eri ohjelmien käynnistystä
REM varten

[Pdox35]
REM Tässä on Paradoxin käynnistyksessä CONFIG.SYS:issä
REM tarvittavat asetukset...

[WP51]
REM Tässä on WP 5.1:n käynnistyksessä CONFIG.SYS:issä
REM tarvittavat asetukset...

[WFW]
REM Tässä on työryhmä-Windowsin
REM käynnistyksessä CONFIG.SYS:issä
REM tarvittavat asetukset...
```

2.5.19 MSCDEX

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0

KUVAUS: CD-ROM-lukulaitteen rajapinta eli MicroSoft CD-ROM EXtensions.

MSCDEX [/E/K/S/V] [/D:<laiteohjain> ...] [/L:<kirjain>] [/M:<puskuri>]

/E
Käyttää laajennettua EMS-muistia tietojen puskurointiin.

/K
Ymmärtää kanji-merkeillä nimetyn CD-ROM-nimiön.

/S
Mahdollistaa CD-ROM-lukulaitteen yhteiskäytön eli jakamisen resurssina MS-NET- ja Windows for Workgroups-verkoissa.

/V
Näyttää muistin käytön laiteohjaimen lataamisen yhteydessä.

/D:<laiteohjain> ...
Määrittelee CONFIG.SYS-laiteohjaimessa määritetyn CD-ROM-lukulaitteen nimen.

/L:<kirjain>
Määrittelee CD-ROMmin saaman laiteasemantunnuksen.

/M:<puskuri>
Määrittelee lukupuskureiden lukumäärän.

HUOMIOITAVAA

CD-ROM tarvitsee CONFIG.SYS-tiedostossa laitekohtaisen laiteohjaimen toimiakseen. Laiteohjainta ei asenneta, mikäli käytössäsi ei ole vanhaa MSCDEX-tiedostoa.

ESIMERKKEJÄ

MSCDEX /D:MSCD000
Käynnistää MSCDEX-ohjelman siten, että CD-ROM käyttää hyväkseen MSCD000-nimistä CD-ROM-laiteohjainta, joka on kerrottu CONFIG.SYS-tiedostossa.

2.5.20 MSD

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0

KUVAUS: Diagnostiikkaohjelma, joka kertoo koneen tekniset tiedot.

MSD [/I] [/F[apumuisti:][polku]tiedosto] [/P[apumuisti:][polku]tiedosto] [/S[apumuisti:][polku][tiedosto]]

MSD [/B][/I]

/B
Käyttää mustavalkoisia värejä.

/I
Ohittaa laitetason tutkinnan.

/F[apumuisti:][polku]tiedosto
Kysyy käyttäjän nimi- ja osoitetietoja ennen raportin laatimista.

/P[apumuisti:][polku]tiedosto
Tekee raportin ilman edellisiä kysymyksiä.

/S[apumuisti:][polku][tiedosto]
Tekee lyhyen yhteenvedon koneen teknisistä ominaisuuksista.

HUOMIOITAVAA

MSD-ohjelma on erittäin hyödyllinen esimerkiksi muistinhallintaa optimoitaessa. Ohjelman Memory-valinnalla nähdään ylämuistin käyttö erittäin havainnollisesti. IRQ Status-valinnalla nähdään eri lisäkorttien ja toimintojen käyttämät IRQ-linjat.

ESIMERKKEJÄ

MSD
Käynnistää MSD-ohjelman valikko-ohjattuna.

MSD /P H:\STATUS.TXT
Tekee yhteenvetoraportin H:-aseman juureen STATUS.TXT nimiseen tiedostoon.

2.5.21 SCANDISK

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				6.22

KUVAUS: Mahdollistaa levyvirheiden korjaamisen.

SCANDISK

Ohjelman käynnistysvalitsimet ovat:

SCANDISK [apumuisti: | /ALL] [/CHECKONLY | /AUTOFIX [/NOSAVE]] [/SURFACE]

Mikäli haluat tutkia ja korjata ei käytössä olevan (UNMOUNT) Double/DriveSpace-aseman on kielioppi muotoa:
SCANDISK apumuisti:\DBLSPACE.nnn [/CHECKONLY | /AUTOFIX[/NOSAVE]]

Jos haluat tutkia tiedoston pirstoutumista tapahtuu se muodossa:
SCANDISK /FRAGMENT [apumuisti:][polku]tiedosto

Jos haluat perua edellisen toiminnon eli "eiku" niin:
SCANDISK /UNDO [apumuisti:]
missä apumuisti kertoo UNDO-tiedoston sijainnin

apumuisti
Yksittäinen apumuisti, joka halutaan tutkia.

/ALL
Tutkii ja korjaa mahdolliset viat kaikilta asemilta

/AUTOFIX
Korjaa viat ilman käyttäjän vahvistusta. Hyödyllinen esimerkiksi komentojonoissa.

/CHECKONLY
Etsii ja tutkii viat muttei korjaa niitä. Voidaan käyttää ajettaessa Windowsin DOS-tilassa.

/CUSTOM
Mahdollistaa käyttäjän SCANDISK.INI-tiedostossa [Custom}-sektiossa olevien asetusten mukaiset tarkistukset.

/NOSAVE
Kun käytössä on /AUTOFIX, poistetaan löydetyt irrallaan olevat tiedostot ilman niiden tallentamista FILE000x.CHK-muotoisiksi tiedostoiksi.

/NOSUMMARY
Kun käytetään /CHECKONLY tai /AUTOFIX niin tällöin ohjelman suoritus ei pysähdy yhteenvetotietoihin (niitä ei näytetä) eikä ohjelma kysy UNDO-asemaa. Hyödyllinen ohjelmaa ajettaessa esimerkiksi komentojonosta.

/SURFACE
Suorittaa levynpinnan fyysisen tarkistuksen muiden testien jälkeen automaattisesti. Muussa tapauksessa ohjelma kysyy, suoritetaanko testi.

/MONO
Käyttää mustavalkoista tekstitilaa.

2.5.22 SMARTDRV.EXE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0

KUVAUS: Välimuistiohjain kiintolevyltä luettavan ja kirjoitettavan tiedon nopeuttamiseen.

[apumuisti] [polku] SMARTDRV.EXE

apumuisti [+]|[-]]
/E:elementti
/B:puskuri
koko
winkoko
[/C] [/R] [/L] [/Q] [/V] [/S] (versio 4.x)
[/X] [/U] [/F] [/N] (versio 5.0)

apumuisti
Apumuisti, joka halutaan sisällyttää välimuistiin.(Pelkkä tunnus ilman kaksoispistettä tekee pelkän lukuvälimuistin).

+
Asettaa sekä luku- että kirjoitusvälimuistin päälle

-
Apumuistia ei sisällytetä välimuistiin.

koko
Välimuistin koko kilotavuina (XMS-jatkomuistia)

winkoko
Välimuistin koko kilotavuina (XMS-muistia) mihin se saa pienentyä Windowsin alaisuudessa eli Windows voi lainalta siltä muistia itselleen.

/E:elementti
Välimuistin elementin koko eli pienin siirrettävä yksikkö tavuina. Oletuksena 8 kilotavua.

/B:puskuri
Ennakkolukupuskurin koko kilotavuina. Oletus on 16 kt.

/C
Kirjoittaa kaiken tiedon kiintolevylle eli välimuistin tyhjäys.

/R
Tyhjentää välimuistin ja käynnistää sen määritellyillä asetuksilla uudestaan.

/L
Lataa SMARTDRV-ohjelman perusmuistiin ylämuistin sijasta.

/Q
Näyttöön ei tulosteta mitään ilmoituksia ohjelmaa käynnistettäessä.

/V
Näyttää SMARTDRV:n lataantumisvaiheessa sen asetustiedot. Ilman valitsinta ei näyttöön tuota mitään käynnistysilmoituksia.

/S
Kertoo ohjelman asetustiedot, välimuistin tehokkuuden.

/X
Poistaa käytöstä asemien jälkikirjoittavan eli ns. taustakirjoituksen välimuistista.

/U
Ei lataa tukea CD-ROM-välimuistiia varten.

/F
Kirjoittaa tiedot välimuistista ennen kehotteen palauttamista (on oletusarvo).

/N
Ei kirjoita välimuistitietoja ennen kehotteen palauttamista.

HUOMIOITAVAA:

SMARTDRV.EXE on mahdollista ladata CONFIG.SYS-tiedostossa valitsimella /DOUBLE_BUFFER. Tämä tarkoittaa sitä, että eräät kiintolevyohjaimet (lähinnä SCSI, ESDI) käyttävät ns. "bus mastering" eli väylänhaltijakortit ottavat hallintaansa koko väylän siirtäessään tietoja levyn ja RAM-välillä edestakaisin. Tällöin käytettäessä Windows 3.1x:n 386-tilaa toimitaan virtuaalisessa 8086-suorittimen tilassa ja tällöin käytettävät muistiosoitteet eivät välttämättä viittaakaan oikeaan muistiosoitteeseen.

Kun ko. kiintolevynohjain yrittää viitata haluamaansa muistiosoitteeseen ei se välttämättä ole oikea osoite ja saattaa siten aiheuttaa vaaratilanteen. Vaaran välttämiseksi on kehitetty VDS (Virtual DMA Services) joka on liityntä siten, että ko. kiintolevyohjaimille kerrotaan aina oikea käsiteltävä fyysinen osoite jolloin ongelmia ei esiinny. Eräät vanhat em. kiintolevynohjaimet eivät kuitenkaan tue VDS-standardia. Tämän johdosta voidaan CONFIG.SYS-tiedostossa ladata SMARTDRV.EXE-laiteohjain valinnalla /DOUBLE_BUFFER.

Tällöin käyttöön otetaan 2,5 kilotavun kokoinen puskurialue jonka sekä fyysinen että virtuaaliosoite ovat aivan samat ja käytetään siten tietojen liikutteluun väylänhaltijakortille ja päinvastoin. Huomaa, että em. asetusta ei tarvita kuin harvoilla kiintolevynohjaimilla ja samoin asetus ei ota kiintolevyn välimuistia käyttöön vaan se pitää edelleen tehdä erikseen AUTOEXEC.BAT-tiedostossa.

Kirjoittamalla pelkkä SMARTDRV saat esille taulukon, joka kertoo kohdassa puskurointi (buffering), tarvitsevatko apumuistisi laiteohjainta vai ei. Mikäli kohdassa lukee ei eli no laiteohjainta ei tarvita, jos kohdassa lukee yes eli kyllä, laiteohjain tarvitaan. - merkitsee sitä, että SMARTDRV ei ole vielä päättänyt, pitääkö kaksoispuskurointia käyttää vai ei.

Mikäli SMARTDRV:lle ei kerrota mitään oletusasetuksia, varaa se välimuistia seuraavan taulukon mukaisesti:

Extended muistia mikrossasi	koko	Winkoko
>1 Mt	kaikki jatkettu muisti	ei lainkaan eli 0
>2 Mt	1 Mt	256 kt
>4 Mt	1 Mt	512 kt
>6 Mt	2 Mt	1 Mt
6 Mt tai enemmän	2 Mt	2 Mt

ESIMERKKEJÄ:

SMARTDRV 2048 1024
Välimuistin DOS-koko on 2048 kilotavua ja koko Windowsissa 1024 kilotavua.

SMARTDRV D- 1536 1024
Välimuistin koko on 1536 kilotavua ja Windowsissa 1024 kilotavua, D:-asemaa ei sisällytetä välimuistiin.

SMARTDRV C:+ D:+ E:- F: /B:256 3072 2048
Välimuistin koko DOSissa on 3072 kilotavua ja Windowsissa 2048 kilotavua, ennakkolukupuskurin koko on 256 kilotavua, C:- ja D:-apumuistit kuuluvat sekä luku- että kirjoitusvälimuistin piiriin, E:-asemaa ei sisällytetä välimuistiin. F:-asema ei käytä kirjoitusvälimuistia eli write cache on pois päältä.

SMARTDRV /S
Näytä välimuistin tekniset tiedot eli elementin koko ja lukumäärä, välimuistin tehokkuus, DOS- ja Windowsille varattu tila, apumuistien kuuluminen luku, kirjoitus- tai puskuritoiminnon piiriin.

SMARTDRV /C
Kirjoittaa kaiken kirjoituspuskuriin varastoidun tiedon apumuistille. Taustakirjoitusta käytettäessä tieto kirjoitetaan talteen viimeistään viiden sekunnin sisällä siitä, kun se on kirjoitusvälimuistiin ilmestynyt.

SMARTDRV C:+ /N
Ottaa käyttöön kirjoitusvälimuistin sekä tuo DOS-kehotteen esille vaikka taustakirjoitus olisi kesken. Nopein mahdollinen asetus mutta tarjoaa virhetilanteissa tiedonhukkaamismahdollisuuden.

2.5.23 STACKS

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	3.2

KUVAUS: Määrittelee pinon koon.

STACKS = n,m

n
Pinon koko välillä 0, 8...64.

m
Kertoo yhden pinossa olevan alueen koon tavuina välillä 0, 32...512 tavua.

HUOMIOITAVAA

STACKS-asetuksella määritellään järjestelmän toiminta laitteistokeskeytysten (hardware interrupts) käsittelyssä. Jos järjestelmän toiminnassa esiintyy liian monia keskeytyksiä samanaikaisesti, DOS täyttää kaiken pinoille (stacks) varatun alueen.

Oletuksena pidetään PC, XT-koneissa STACKS = 0,0 sekä muissa koneissa STACKS = 9,128. Normaalisti kannattaa kokeilla kaikissa koneissa asetusta STACKS = 0,0, koska sen avulla voidaan säästää jonkin verran muistia. Mikäli näin tehdään, niin tällöin oletetaan, että jokaisella käytettävällä ohjelmalla on riittävästi varattu ohjelman sisällä tilaa laitteistokeskeytyksiä varten. Jos käytät paljon Windowsia, käytä asetusta 9,256 tai kokeile virhetilanteissa asetusta 18,256.

ESIMERKKEJÄ

STACKS = 0,0
Laitteistokeskeytyksiä varten ei varata pinoon tilaa ollenkaan.

STACKS = 12,128
Laitteistokeskeytyksiä varten varataan tilaa pinosta 12 kpl kooltaan 128 tavua.

STACKS = 9,256
Laitteistokeskeytyksiä varten varataan tilaa pinosta 9 kpl kooltaan 256 tavua. Tämä on Windows 3.1:n käyttämä oletusarvo.

2.5.24 SUBMENU

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Määrittelee käynnistysvalikon valintaan alivalikon. Voidaan käyttää vain CONFIG.-SYS:issä.

SUBMENU=MÄÄRITTELYLOHKO [,teksti]

MÄÄRITTELYLOHKO
Määrittelee lohkon nimen, johon viitataan CONFIG.SYS:issä hakasulkujen sisällä []. CONFIG.SYS:-issä suoritetaan lohkon komennot, CONFIG.SYS:in alussa olevat komennot ja kaikki [common]-määrittelylohkon komennot. Määrittelylohkon nimi voi olla 70 merkkiä, mutta nimessä ei saa olla välilyöntejä, kenoviivoja \, kauttaviivoja /, pilkkuja, puolipisteitä, yhtäsuuri kuin (=) -merkkejä eikä hakasulkuja [].

teksti
Valikossa näkyvä teksti.

ESIMERKKEJÄ

Määritellään käynnistysvalikko ja yksi alivalikko:

```
[menu]
menuitem=Pdox35, Käynnistetään Paradox 3.5
menuitem=WP51, Käynnistetään WordPerfect5.1
submenu net, Lähiverkko

[net]
menuitem LM, LAN Manager 2.2
menuitem NOVELL, Novell 3.11

[LM]
REM LAN Managerin ohjaimet ladataan täällä...

[NOVELL]
REM Novellin ohjaimet ladataan täällä...

[Pdox35]
REM Paradoxin tarpeet hoidetaan täällä...

[WP51]
REM WP:n tarpeet hoidetaan täällä...
```

2.5.25 SWITCHES

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	4.0

KUVAUS: Mahdollistaa erikoismäärittelyt ei yhteensopiville laitteille ja ohjelmistoille.

SWITCHES=/W /K /N /F

SWITCHES=/K

Ei käytetä laajennettuja näppäimistötoimintoja. Mikäli tällöin käytetään lisäksi ANSI.SYS-laiteohjaintiedostoa, pitää sen perään lisätä myös valitsin /K CONFIG.SYS-tiedostoon.

SWITCHES=/W

Valitsinta käytetään mikäli WINA20.386-tiedosto on muualla kuin juurihakemistossa. Tällöin lisäksi on muutettava Windowsin SYSTEM.INI-tiedoston [386enh]-kohtaan sisältämään määrittely

DEVICE=[apumuisti:] [polku:]\WINA20.386

SWITCHES=/N
Käynnistyksen yhteydessä et voi ohittaa asetustiedostoja näppäimillä F5 tai F8.

SWITCHES=/F
Ohittaa kahden sekunnin viiveen "Starting MS-DOS..." ilmoituksen yhteydessä.

ESIMERKKEJÄ

SWITCHES /F /N
Estää CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostojen ohittamisen käynnistyksen yhteydessä sekä ohittaa kahden sekunnin odotusviiveen aivan käynnistyksen alussa.

2.5.26 UNDELETE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				5.0

KUVAUS: Palauttaa ERASE- tai DEL-komennolla poistettuja tiedostoja tietyin varauksin.

UNDELETE [[apumuisti:] [polku]] [tiedosto] [/DT | /DS | /DOS]

UNDELETE [/LIST | /ALL | /PURGE[apumuisti] | /STATUS | /LOAD | /UNLOAD
/UNLOAD | /S[apumuistI] | /T[apumuisti]-lkm]]

/LIST
Listaa palautettavissa olevat tiedostot.

/ALL
Palauttaa kaikki määritellyt tiedostot kysymättä erikseen kuittausta jokaisen palautuksen kohdalla. Tiedoston nimen ensimmäinen kirjain korvataan numeromerkillä. Jos samanniminen tiedosto on jo olemassa, numeromerkin tilalle vaihdetaan merkki seuraavassa järjestyksessä: #%&-0123456789ABCDEFGHIJKLMNOPQRTSUVWXYZ.

/DOS
Palauttaa vain DOS-käyttöjärjestelmän tuntemat poistetut tiedostot. Tällöin jokaiselle palautettavalle tiedostolle pitää kertoa sen nimen alkukirjain.

/DT
Palauttaa ainoastaan poistonjäljitystiedostossa (delete-tracking) kerrotut tiedostot kysyen vahvistusta erikseen jokaiselle tiedostolle.

/DS
Palauttaa /DS-toiminnolla (roskakori) palautettavissa olevat tiedostot.

/LOAD
Lataa poiston palautuksen muistiin.

/UNLOAD
Poistaa poiston palautuksen muistista.

/PURGE[apumuisti]
Tuhoaa kaikki tallennetut tiedostot /DS-toiminnolla tallennetuista tiedostoista.

/STATUS
Näyttää käytössä olevan poistonpalautus menetelmän eri apumuisteilla.

/S[apumuisti]
Laittaa DS-toiminnon päälle (roskakori).

/T[apumuisti][-lkm]
Asettaa määritettyyn apumuistiin poistonjäljityksen päälle. LKM-kohdassa kerrotaan, kuinka monen viimeksi poistetun tiedoston tiedot säilytetään tallessa.

apumuisti: polku tiedosto
Määrittelevät palautettavaksi aiottujen tiedostojen sijainnin ja nimen.

HUOMIOITAVAA

Huomaa, että varmimmin saat tiedoston palautettua kun yrität palauttaa tiedoston heti DEL-komennon antamisen jälkeen, et tallenna apumuistille mitään ennen UNDELETE-komennon antamista ja käytät UNDELETE-komentoa poistonjäljityksellä. Komennolla ei voida palauttaa alihakemistoja. UNFORMAT-komennolla on mahdollista yrittää palauttaa päähakemiston alaisuudessa ollut alihakemisto. Palautus onnistuu normaalisti luotettavammin käytettäessä lokitiedostoa (delete-tracking) tai delete sentry-toimintoa.

Lokitiedoston koko käytettäessä poistonjäljitystä eli /DT-toimintoa.

Apumuistin koko	LKM	Tiedoston koko
360 kt	25	5 kt
720 kt	50	9 kt
1.2 Mt	75	14 kt
1.44 Mt	75	14 kt
20 Mt	101	18 kt
32 Mt	202	36 kt
32 Mt	303	55 kt

ESIMERKKEJÄ

UNDELETE /ALL
Komento palauttaa oletushakemistossa automaattisesti ne poistetut tiedostot, jotka voidaan palauttaa.

UNDELETE /LIST
Komento näyttää kaikkien poistettujen tiedostojen tiedot.

UNDELETE C:*.SYS /ALL
Komento palauttaa C:-aseman juurihakemistosta poistetut SYS-tyyppiset tiedostot pyytämättä kuittausta jokaisen tiedoston osalta.

UNDELETE /TC-150
Asettaa poistonjäljityksen päälle C:-asemaan säilyttäen 150 viimeksi poistetun tiedoston tiedot.

UNDELETE /SC
Asettaa roskakori-toiminnon eli delete sentry-toiminnon päälle. Tällöin kaikki poistetut tiedostot tallennetaan piilossa olevaan SENTRY-nimiseen hakemistoon siten, että UNDELETE-komennolla ne voidaan 100% palauttaa takaisin.

UNDELETE /STATUS
Näyttää käytössä olevat poistonpalautusmenetelmät eri apumuisteille.

2.5.27 UNFORMAT

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				5.0

KUVAUS: Palauttaa palauttaa FORMAT-komennolla pohjustetun apumuistin takaisin ennen komentoa olleeseen tilaan tietyin varauksin.

UNFORMAT apumuisti: [/J]
UNFORMAT apumuisti: [/U] [/L] [/TEST] [/P]
UNFORMAT /PARTN [/L]

apumuisti:
Määrittelee apumuistin, jonka pohjustus halutaan peruuttaa.

/J
Varmistaa, että MIRROR-komennolla tehdyt tiedot vastaavat apumuistin varsinaisia tietoja.

/U
Peruuttaa pohjustuksen käyttämättä MIRROR-komennolla talletettuja tiedostoja.

/L
Luetteloi kaikki komennon löytämät alihakemistot ja tiedostot. Mikäli valitsinta ei käytetä, näytetään ainoastaan kaikki ne tiedostot joita ei voida suoraan palauttaa. Mikäli käytetään /PARTN-valitsinta, näytetään käytettävä osiotaulukko (partitio-taulu).

/TEST
Näyttää mitä muutoksia komento aikoo tehdä tallentamatta niitä kuitenkaan fyysisesti apumuistille.

/P
Tulostaa kaikki ilmoitukset myös kirjoittimelle. Valitsinta ei voi käyttää samanaikaisesti /J-valitsimen kanssa.

/PARTN
Palauttaa levykkeeltä osiotaulukon, joka on tallennettu sinne MIRROR /PARTN-komennolla (PARTNSAV.FIL).

HUOMIOITAVAA

Komentoa tulee käyttää vain äärimmäisissä hätätapauksissa, sillä sen väärällä käytöllä voidaan aiheuttaa tiedostojen menetyksiä. Käyttäessäsi komentoa kokeile aina ensin /TEST-valitsimella komennon vaikutusta ja ohjaa tulosteet kirjoittimelle /P-valitsimella, mikäli sellainen on käytettävissä.

ESIMERKKEJÄ

UNFORMAT A:
A:-levykeasemassa oleva levyke halutaan palauttaa FORMAT-komentoa edeltäneeseen tilaan käyttäen MIRROR-ohjelmalla tallennettuja tietoja.

UNFORMAT E: /TEST /P
E:-apumuisti halutaan palauttaa FORMAT-komentoa edeltäneeseen tilaan ja ennen palautusta kokeillaan komennon toimintaa ja ohjataan tiedot kirjoittimelle.

UNFORMAT D: /PARTN
D:-apumuistin osiotaulukko halutaan palauttaa mahdollisen vioittumisen jälkeen ennalleen.

2.5.28 EMM386.EXE -LAITEOHJAIN

KUVAUS: Mahdollistaa laajennetun EMS-muistin sekä ylämuistin käytön vähintään 386-koneissa.

DEVICE = [apumuisti] [polku] EMM386.EXE [ON|OFF|AUTO]
[muisti] [Min=koko] [W=ON|W=OFF] [Mx|FRAME=osoite|Posoite] [Pn=osoite]
[X=osoite1-osoite2] [I=osoite1-osoite2] [B=osoite] [L=minXMS]
[A=rekisterit] [H=kahvat] [D=nnn] [RAM=osoite1-osoite2]
[NOEMS] [NOVCPI] [HIGHSCAN] [VERBOSE] [WIN=osoite1-osoite2] [NOHI]
[ROM=osoite1-osoite2] [NOMOVEXBDA] [ALTBOOT]

apumuisti, polku
Kertovat EMM386.EXE-tiedoston sijainnin

ON | OFF | AUTO
Ottaa käyttöön ohjaimen (ON), poistaa sen käytöstä (OFF) tai mahdollistaa EMS-muistin käytön vain silloin, kun ohjelma tarvitsee sitä (AUTO). Oletusarvo on ON.

muisti
Kertoo EMS/VCPI-muistin maksimimäärän välillä 64...32768 kilotavua 16 kilotavun tarkkuudella. Oletuksena on 256 kilotavua.

Min=koko
Kertoo EMS/VCPI-muistin tarvittavan minimimäärän välillä 64...32768 kilotavua 16 kilotavun tarkkuudella. Oletuksena on 256 kilotavua.

Mx
Kertoo sivusegmentin alkuosoitteen välillä 1...14 eli alkaen fyysisestä osoitteesta C000H...9000H seuraavan taulukon mukaisesti:

1	C000H
2	C400H
3	C800H
4	CC00H
5	D000H
6	D400H
7	D800H
8	DC00H
9	E000H
10	8000H
11	8400H
12	8800H
13	8C00H
14	9000H

Mikäli käytät numeroita 10...14 ei käytössä olevassa mikrossa saa olla yli 512 kilotavua perusmuistia.

[W=ON|W=OFF]
Annetaanko tuki Weitekin-matematiikkasuorittimelle.Oletuksena on OFF.

FRAME=osoite
Kertoo EMS-muistin sivukehyksen sijainnin suoraan osoitteena. Käytettävissä olevat osoitteet ovat 8000-9000 ja C000-E000, 400:n kerrannaisina. Voit kokeilla myös asetusta NONE. Tällöin EMS-muistin 4.0 tuki otetaan käyttöön ilman sivukehystä.

/Posoite
Sama kuin edellä, mutta osoite kerrotaan suoraan valitsimen perään.

Pn=osoite
Määrittelee tietyn sivukehyksen segmenttiosoitteen muistissa. N on välillä 0-255 ja osoite kertoo muistiosoitteen. Käytettävissä olevat osoitteet ovat 8000-9000 ja C000-E000, 400:n kerrannaisina. Esimerkiksi ensimmäinen sivu halutaan sijoittaa osoitteeseen C400 kerrotaan muodossa P0=C400. Sivujen 0-3 osoitteiden on oltava peräkkäisiä jotta varmistetaan yhteensopivuus LIM EMS versio 3.2:n kanssa.

X=osoite1-osoite2
Aluetta välillä osoite1-osoite2 ei oteta käyttöön ylämuistina tai EMS-muistin sivukehykseksi. Osoitteiden arvot saavat olla A000-FFFF pyöristettyinä alaspäin lähimpään 4096:n monikertaan.

I=osoite1-osoite2
Alue välillä osoite1-osoite2 otetaan käyttöön ylämuistina tai EMS-muistin sivukehykseksi. Osoitteiden arvot saavat olla A000-FFFF pyöristettyinä alaspäin lähimpään 4096:n monikertaan.

B=osoite
Määrittelee EMS-sivun alimman mahdollisen osoitteen.

L=minimiXMS
Määrittelee minimimäärän jatkettua XMS-muistia (extended memory) mikä pitää jäädä jäljelle EMM386-ohjelman lataamisen jälkeen.

A=rekisterit
Määrittelee kuinka monta nopeata rekisterisarjaa käytetään moniajossa EMS 4.0 funktiossa 28 välillä 0..254. Oletuksena on 7 rekisterisarjaa ja jokainen sarja vie tilaa noin 200 tavua.

H=kahvat
Määrittelee käytettävien kahvojen lukumäärän välillä 2...255. Oletuksena voidaan käyttää 64 kahvaa.

D=nnn
Määrittelee puskuroidun muistin määrän kilotavuina muistin suorasaantia (DMA) varten. Arvot saavat olla 16...256, oletuksena on 16.

RAM=osoite1- osoite2
Mahdollistaa EMS-muistin ja ylämuistilohkojen (UMB) käytön samanaikaisesti. Käytä DOS=UMB-määritystä CONFIG.SYS:issä. Oletuksena käytetään kaikkea vapaana olevaa ylämuistialuetta mikäli aluetta ei erikseen määritellä.

NOEMS
EMS-muistia ei oteta lainkaan käyttöön. Käytä DOS=UMB-määritystä CONFIG.SYS:issä.

NOVCPI
Poistaa VCPI-muistin tuen. Valitsinta pitää käyttää NOEMS-valitsimen yhteydessä siten, että tällöin sekä muisti että min-valitsin jätetään huomioimatta. VCPI-muistin tuen poistaminen lisää vapaata jatkettua muistia noin 32 kilotavua.

HIGHSCAN
Aiheuttaa ylämuistin lisätutkimisen vapaan ylämuistin tai EMS-sivukehyksen löytämiseksi. Useissa koneissa valinnalla ei ole mitään merkitystä, joissakin koneissa saattaa vapauttaa ylimääräistä ylimuistia 8-32 kilotavua. Eräissä koneissa valitsin saattaa aiheuttaa ylämuistin tutkinnan väärin siten, että kone saattaa jumiutua. Poista HIGHSCAN valitsin ja kokeile uudelleen.

VERBOSE
Näyttää laiteohjaimen lataantumisvaiheessa muistin tiedot. Ilman valitsinta laiteohjain ei tuota näyttöön mitään käynnistysilmoituksia. Voit tehdä saman asian painamalla ALT-näppäintä pohjassa laiteohjaimen lataantuessa koneen käynnistyksen alkuvaiheessa.

WIN=osoite1-osoite2
Varaa yhden tai useamman ylämuistialueen Windowsin käyttämiä translaatiopuskureita varten. Alue voi olla välillä A000-FFFF pyöristettynä alaspäin lähimpään 4096:n monikertaan. Mikäli käytössä on valitsin X, ohittaa se WIN-valitsimen määrittelemän arvon.

NOHI
Lataa osan EMM386-ohjelmasta perusmuistiin. Valitsimella voidaan kasvattaa ylämuistiin jäävää vapaata aluetta siten vapaaksi jäävän perusmuistin kustannuksella. Eräissä muistinhallinnallisissa tilanteissa valitsimesta on kuitenkin hyötyä.

ROM=osoite1-osoite2
Määrittää ROM-muistin alueen siirrettäväksi RAM-muistiin (shadow-ROM, varjomuisti). Saattaa nopeuttaa niitä koneita, joissa varjomuistia ei ole käytössä SETUP-tiedoissa määriteltyinä. Alue voi olla välillä A000-FFFF pyöristettynä alaspäin lähimpään 4096:n monikertaan.

NOMOVEXBDA
Estää EMM386-ohjelmaa lataamasta jatketun BIOS-alueen perusmuistista ylämuistiin (kooltaan yksi kilotavu). ExtendedBIOS-data alue löytyy eräistä mikroista esimerkiksi siten, että tällöin perusmuistin määräksi kerrotaan 639 kilotavua 640 kilotavun sijasta.

ALTBOOT
Määrittelee toisenlaisen uudelleenkäynnistyksen CTRL ALT DEL-käynnistystä varten. Kokeile, mikäli koneesi CTRL ALT DEL-näppäinyhdistelmä ei toimi oikein EMM386-ohjainta käytettäessä.

HUOMIOITAVAA

HIMEM.SYS-ohjain on otettava CONFIG.SYS:issä käyttöön ennen EMM386.EXE:ä. Jos käytetään VCPI-sovellusta (Virtual Control Program Interface) on EMS-muisti otettava käyttöön. Muistinhallinnan optimointi tapahtuu MemMaker-ohjelmalla. EMM386 poikkeaa edellisistä versioista siten, että se osaa käsitellä XMS- ja EMS-muistia samasta muistiavaruudesta. Tällöin XMS-jatkomuistia voidaan lisätä "lennossa" ohjelman sitä pyytäessä vähentämällä EMS-muistia. Tämä edellyttää, että sitä on vapaana. Edellisen huomaat parhaiten MEM-komennolla otettuasi käyttöön EMS-muistia.

ESIMERKKEJÄ

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024
Käyttöön otetaan 1024 kilotavua EMS-muistia. Ylämuistia ei saada käyttöön.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 512 FRAME=D800
Käyttöön otetaan 512 kilotavua EMS-muistia ja muistikehys asetetaan osoitteesta D800 alkaen. Ylämuistia ei saada käyttöön.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF
Käyttöön otetaan ylämuistilohkot (UMB) ilman EMS-muistia sekä otetaan I-valitsimella myös ylämuistin alue B000-B7FF käyttöön.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 512 RAM X=C800-CBFF
Käyttöön otetaan 512 kilotavua EMS-muistia ja ylämuistilohkot (UMB). Muistialuetta C800-CBFF ei käytetä vaan varataan se esimerkiksi siinä olevan verkkokortin ROM- tai puskurialuetta varten.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF
EMS-muistia ei tehdä lainkaan ja muistialue B000-B7FF varataan ylämuistiksi.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF NOVCPI
EMS-muistia ei tehdä lainkaan ja muistialue B000-B7FF varataan ylämuistiksi, VCPI-tuki otetaan pois.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF WIN=C800-CBFF NOVCPI
EMS-muistia ei tehdä lainkaan ja muistialue B000-B7FF varataan ylämuistiksi, alue C800-CBFF varataan Windowsin käyttämäksi ylämuistiksi sekä VCPI-tuki otetaan pois.

2.5.29 HIMEM.SYS -LAITEOHJAIN

KUVAUS: Määrittelee kuinka jatkettu (extended) muisti otetaan käyttöön.

DEVICE = [apumuisti] [polku] HIMEM.SYS [HMAMIN=m] [/NUMHANDLES=n] [/INT15=xxxx] [/A20CONTROL:on | off] [/SHADOWRAM: on | off] [/MACHINE:xxxx] [CPUCLOCK:on | off] [/EISA] [/VERBOSE] [/TESTMEM:ON|OFF]

HMAMIN=m
Määrittelee muistimäärän, jonka ohjelman pitää vähintään käyttää ennen kuin sille annetaan HMA-muistialueelta (1024-1088) tilaa. Oletuksena on 0 ja muistinmäärä voi olla välillä 0...63. Huomaa, että HMA-aluetta voi käyttää vain yksi ohjelma kerrallaan.

/NUMHANDLES=n
Määrittelee jatketun muistin kahvojen maksimilukumäärän välillä 1...128. Oletuksena on 32 kahvaa ja jokainen kahva vie tilaa 6 tavua.

/INT5=xxxx
Varaa annetun määrän kilotavuja jatkettua muistia INT15-pohjaiselle liittymälle, arvot voivat olla 64...65535. Oletusarvo on 0.

/A20CONTROL:on | off
Määrittelee otetaanko A20 linja käyttöön HIMEM.SYS-tiedostoa käynnistettäessä, vaikka linja olisi jo varattu.

/SHADOWRAM: on | off
Kertoo yritetäänkö BIOS-muistien varjomuisti (shadow RAM) ottaa pois päältä käytettävän muistin lisäämiseksi. Jos mikrossa on alle 2 MB RAM, oletusarvo on off.

/MACHINE:xxxx
Kertoo käytettävän A20 kahvan eri konetyypeille, oletusarvo on at tai 1. xxxx voi olla numero tai nimi seuraavasti:

Numero	Nimi	Tietokoneen tyyppi
1	at	IBM AT tai 100% yhteensopiva.
2	ps2	IBM PS/2
3	ptlcascade	Phoenix Cascade BIOS
4	hpvectra	HP Vectra (A ja A+)
5	att6300plus	AT&T 6300 Plus (Olivetti)
6	acer1100	Acer 1100
7	toshiba	Toshiba 1600 ja 1200XE, 5100
8	wyse	Wyse 12.5 Mhz 286
9	tulip	Tulip SX
10	zenith	Zenith ZBIOS
11	at1	IBM AT
12	at2	IBM AT (vaihtoehtoinen viive)
12	css	CSS Labs
13	at3	IBM AT (vaihtoehtoinen viive)
14	fasthp	HP Vectra

15	ibm7552	IBM 7552 teollisuusmikro
16	bullmicral	Bull Micral 60
17	dell	Dell XBIOS

CPUCLOCK:on | off
Määrittelee vaikuttaako HIMEM.SYS-ohjain mikron kellotaajuuteen. Jos mikron nopeus muuttuu HIMEM.SYS:in asentamisen jälkeen, kannattaa kokeilla määritystä CPUCLOCK:on. Asetus hidastaa HIMEM.SYS-ohjaimen toimintaa.

EISA
Tarvitaan EISA-väylää käyttävissä mikroissa, joissa on muistia yli 16 megatavua.

VERBOSE
Näyttää laiteohjaimen lataantumisvaiheessa muistin tiedot. Ilman valitsinta laiteohjain ei tuota näyttöön mitään käynnistysilmoituksia. Voit tehdä saman asian painamalla ALT-näppäintä pohjassa laiteohjaimen lataantuessa koneen käynnistyksen alkuvaiheessa.

TESTMEM:ON|OFF
Oletuksena MS-DOS-version 6.2x ja Windows-version 3.11 HIMEM.SYS suorittaa latautuessaan jatketun muistin muistitestin. Sen saat halutessasi pois valitsimella /TESTMEM:OFF.

ESIMERKKEJÄ

DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /MACHINE:2
Lataa laiteohjaimen muistiin kun koneena on IBM PS/2-sarjan kone.

DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /INT15=512
Lataa laiteohjaimen muistiin ja varaa 512 kilotavua perinteistä ei XMS-standardin mukaista jatkomuistia.

DEVICE=C:\WINDOWS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
Lataa laiteohjaimen ja ottaa oletuksena tehtävän muistitestin pois päältä.

DEVICE=C:\WINDOWS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF /V
Lataa laiteohjaimen ja ottaa oletuksena tehtävän muistitestin pois päältä sekä näyttää laiteohjaimen tuottamat ilmoitukset.

2.5.30 DBLSPACE.SYS ja DRVSPACE.SYS-LAITEOHJAIMET

KUVAUS: Lataa DBLSPACE.BIN/DRVSPACE.BIN -laiteohjaimen perusmuistin alaosaan tai ylämuistiin.

DEVICE = [apumuisti] [polku] DBLSPACE.SYS/DRVSPACE.SYS /MOVE
DEVICEHIGH = [apumuisti] [polku] DBLSPACE.SYS/DRVSPACE.SYS /MOVE

apumuisti, polku
Määrittelevät laiteohjaimen sijainnin.

/MOVE
Siirtää DBLSPACE.BIN/DRVSPACE.BIN-laiteohjaimen perusmuistin yläosasta perusmuistin alaosaan tehden yhden yhtenäisen perusmuistialueen.

HUOMIOITAVAA

Laiteohjain voidaan ladata ylämuistiin DEVICEHIGH-rivin avulla säästäen siten noin 40 kilotavua perusmuistia. Huomaa, että laiteohjain ei muitten levyntuplausohjelmien tapaan ota käyttöön tiivistettyjä apumuisteja. Se ainoastaan muistinhallinnallisesti määrittelee Levyntuplaajan sijainnin perus- tai ylämuistissa. Kun käytät MS-DOSin versiota 6.22, käytä tällöin DRVSPACE.SYS-laiteohjainta.

ESIMERKKEJÄ

DEVICE=C:\DOS\DBLSPACE.SYS /MOVE
Lataa Levyntuplaajan tarvitseman laiteohjaimen (DBLSPACE.BIN) perusmuistin alaosaan.

DEVICEHIGH=C:\DOS\DBLSPACE.SYS /MOVE
Lataa Levyntuplaajan tarvitseman laiteohjaimen (DBLSPACE.BIN) ylämuistiin.

DEVICEHIGH=C:\DOS\DRVSPACE.SYS /MOVE
Lataa DOS 6.22:n DriveSpace levyntuplaajan tarvitseman laiteohjaimen (DRVSPACE.BIN) ylämuistiin.

2.5.31 RAMDRIVE.SYS-LAITEOHJAIN

KUVAUS: Tekee määritellystä muistimäärästä RAM-levykeaseman.

DEVICE = [apumuisti] [polku] RAMDRIVE.SYS [koko] [sektorit] [kpl] [/e] [/a]

koko
Määrittelee käytettävän RAM-levykkeen koon välillä 16...4096 kilotavua. PC-DOS:issa 4...31744. Oletuskoko on 64.

sektorit
Määrittelee käytettävän sektorin koon. Koko voi olla 128, 256 tai 512 tavua. Oletuksena on 512 tavua, mitä suositellaan käytettäväksi. Jos määrittelet sektorin koon, on myös määriteltävä parametri koko.

kpl
Kertoo päähakemistoon mahtuvien tiedostojen ja hakemistojen lukumäärän välillä 2...1024 oletuksen ollessa 64 kappaletta. PC-DOS:issa arvot ovat 2...2048.

/e
RAM-levyke luodaan jatkettuun muistiin perus- tai EMS-muistin sijasta.

/a
RAM-levyke luodaan EMS-muistiin perus- tai jatketun muistin sijasta.

HUOMIOITAVAA

Käytettäessä riittävän suurta RAM-levykettä kannattaa väliaikaistiedostot ohjata sille käytön nopeuttamiseksi. Esimerkiksi SET TMP=F, missä F:-asema on käytössä oleva RAM-asema. RAM-levy tulee normaalisti viimeiseksi apumuistitunnukseksi.

ESIMERKKEJÄ

DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 /A
Käyttöön luodaan 2048-kilotavun kokoinen RAM-levy EMS-muistiin.

DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 1024 512 512 /E
Käyttöön luodaan 1024-kilotavun kokoinen RAM-levy jatkettuun muistiin, sektorin koko on 512 tavua ja päähakemistoon mahtuu enintään 512 tiedostoa.

2.5.32 SETVER.EXE-LAITEOHJAIN

KUVAUS: Määrittää version numeron, jonka DOS välittää ohjelmalle.

DEVICE = [apumuisti] [polku] SETVER.EXE

HUOMIOITAVAA

Katso tarkemmin SETVER-komento.

SETVER-ohjelma kertoo suoritettavalle sovellukselle, että käytettävä DOS:in versio näkyy ohjelmalle vanhempana kuin 6.x. Jotkin vanhemmat ohjelmat eivät toimi DOS 6.x:n kanssa. SETVER-ohjelmalla saat ne käynnistymään, mutta ne eivät välttämättä toimi oikein.

2.5.33 SMARTDRV.EXE-LAITEOHJAIN

KUVAUS: Oohjain kiintolevyltä luettavan ja kirjoitettavan tiedon puskuroimiseen.

DEVICE= [apumuisti] [polku] SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER

apumuisti, polku
Määrittelevät laiteohjaimen sijainnin.

HUOMIOITAVAA:

SMARTDRV.EXE voidaan ladata CONFIG.SYS-tiedostossa valitsimella /DOUBLE_BUFFER. Tämä tarkoittaa sitä, että eräät kiintolevyohjaimet (lähinnä SCSI, ESDI) käyttävät ns. "bus mastering"-tekniikkaa eli väylänhaltijakortit ottavat hallintaansa koko väylän siirtäessään tietoja levyn ja RAM-välillä edestakaisin.

Tällöin käytettäessä Windows 3.1:n 386-tilaa toimitaan virtuaalisessa 8086-suorittimen tilassa ja siten käytettävät muistiosoitteet eivät välttämättä viittaakaan oikeaan muistiosoitteeseen. Kun ko. kiintolevynohjain yrittää viitata haluamaansa muistiosoitteeseen ei se välttämättä ole oikea osoite ja saattaa siten aiheuttaa vaaratilanteen. Vaaran välttämiseksi on kehitetty VDS (Virtual DMA Services) joka on liityntä siten, että ko. kiintolevyohjaimille kerrotaan aina oikea käsiteltävä fyysinen osoite perusmuistissa jolloin ongelmia ei esiinny. Eräät vanhat em. kiintolevynohjaimet eivät kuitenkaan tue VDS-standardia. Tämän johdosta joudutaan CONFIG.SYS-tiedostossa lataamaan SMARTDRV.EXE-laiteohjain valinnalla /DOUBLE_BUFFER.

Tällöin otetaan käyttöön noin 2.5 kilotavun kokoinen puskurialue jonka sekä fyysinen että virtuaaliosoite ovat aivan samat ja käytetään siten tietojen liikutteluun väylänhaltijakortille ja päinvastoin. Huomaa, että em. asetusta ei tarvita kuin harvoilla kiintolevynohjaimilla ja samoin asetus ei ota kiintolevyn välimuistia käyttöön vaan se pitää edelleen tehdä erikseen AUTOEXEC.BAT-tiedostossa.

Kirjoittamalla pelkkä SMARTDRV saat esille taulukon, joka kertoo kohdassa buffering, tarvitsevatko apumuistisi laiteohjainta vai ei. Mikäli kohdassa lukee ei eli no laiteohjainta ei tarvita, jos kohdassa lukee yes eli kyllä, laiteohjain tarvitaan. - merkitsee sitä, että SMARTDRV ei ole vielä päättänyt, pitääkö kaksoispuskurointia käyttää vai ei.

```
Microsoft SMARTDrive Disk Cache version 4.1
Copyright 1991,1993 Microsoft Corp.

Room for    640 elements of   8 192 bytes each
There have been   32 848 cache hits
    and   4 439 cache misses

Cache size:  5 242 880 bytes
Cache size while running Windows:  5 242 880 bytes

            Disk Caching Status
drive   read cache   write cache   buffering
-----------------------------------------------
  A:       yes           no           no
  C:       yes           yes          no
  D:       yes           yes          -
  E:       yes           yes          yes
```

ESIMERKKEJÄ:

DEVICEHIGH=C:\DOS\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
Puskurointi asetetaan päälle välimuistia varten.

2.6 MUISTINHALLINTAOHJELMAT

Aikaisemmin tässä kirjassa selvitettiin muistinhallinta MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmän yhteydessä. Normaalikäytössä MS-DOS 5.0:n tarjoama muistinhallinta voi olla aivan riittävä.

Kun käytetään lähiverkkoa ja siinä esimerkiksi useita eri verkkoprotokollia sekä erikoisia oheislaitteita, saattaa vapaan muistin määrä jäädä kuitenkin MS-DOS 5.0:n muistinhallinnalla alle 450 kilotavun. Tällöin kannattaa harkita MS-DOS 6.x:n päivitystä mikroon ja MEMMAKER:in käyttöä tai erikseen hankittavan muistinhallintaohjelman käyttöä.

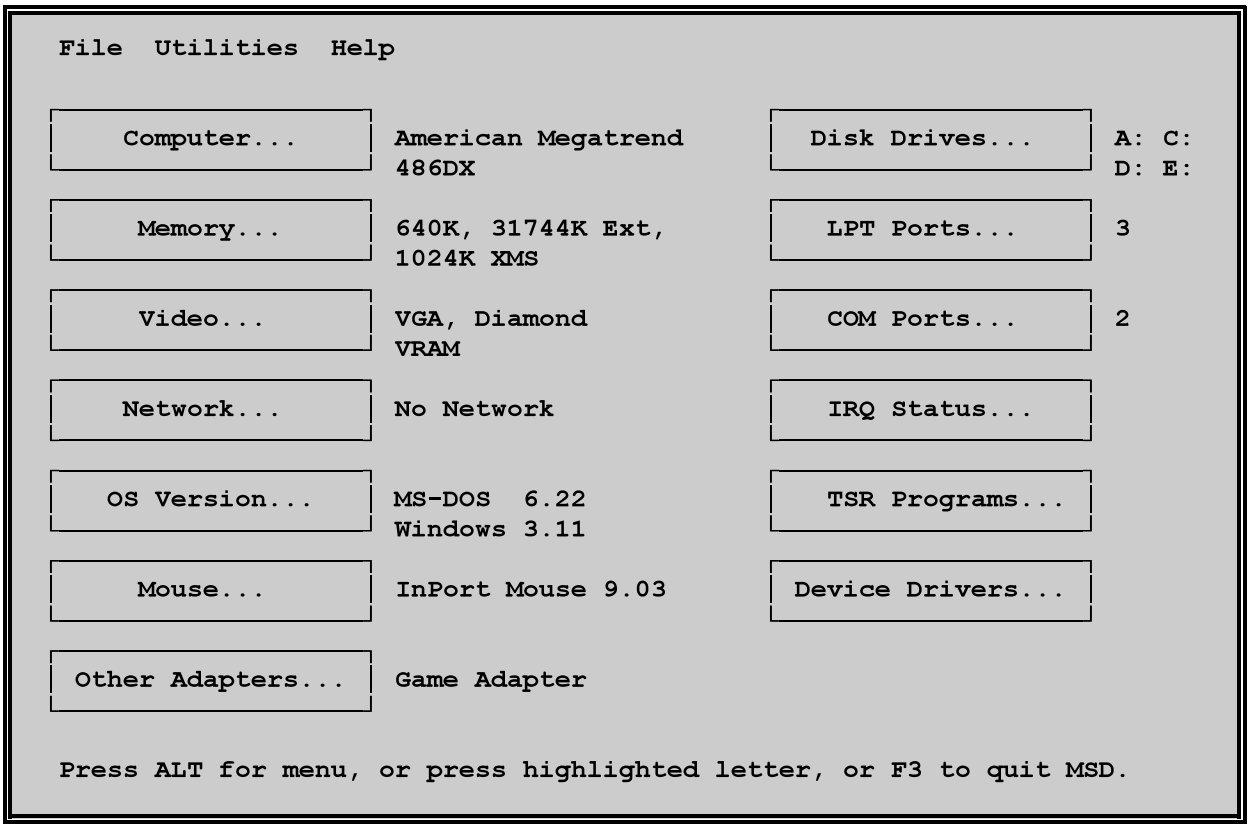
Edellämainitut mahdollistavat joka tapauksessa MS-DOS 5.0:ttä tehokkaamman ylämuistin käyttöönoton sekä CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostojen automaattisen optimoinnin.

MS-DOS 6.0:sta alkaen MS-DOS:in mukana on tullut MEMMAKER-apuohjelma, jolla muistia voi optimoida. Tunnetuimmat muiden valmistamat ohjelmat ovat jo pitkään markkinoilla olleet Qualitaksen 386Max ja Quarterdeckin QEMM386, joita selvitetään myöhemmin tässä kirjassa.

Itse MS-DOS-tarjoaa muistinhallinnan tutkimiseen kevyehköt mahdollisuudet: diagnostiikkaohjelma MSD (Microsoft Diagnostics) ja MEM-komento.

2.6.1 MSD

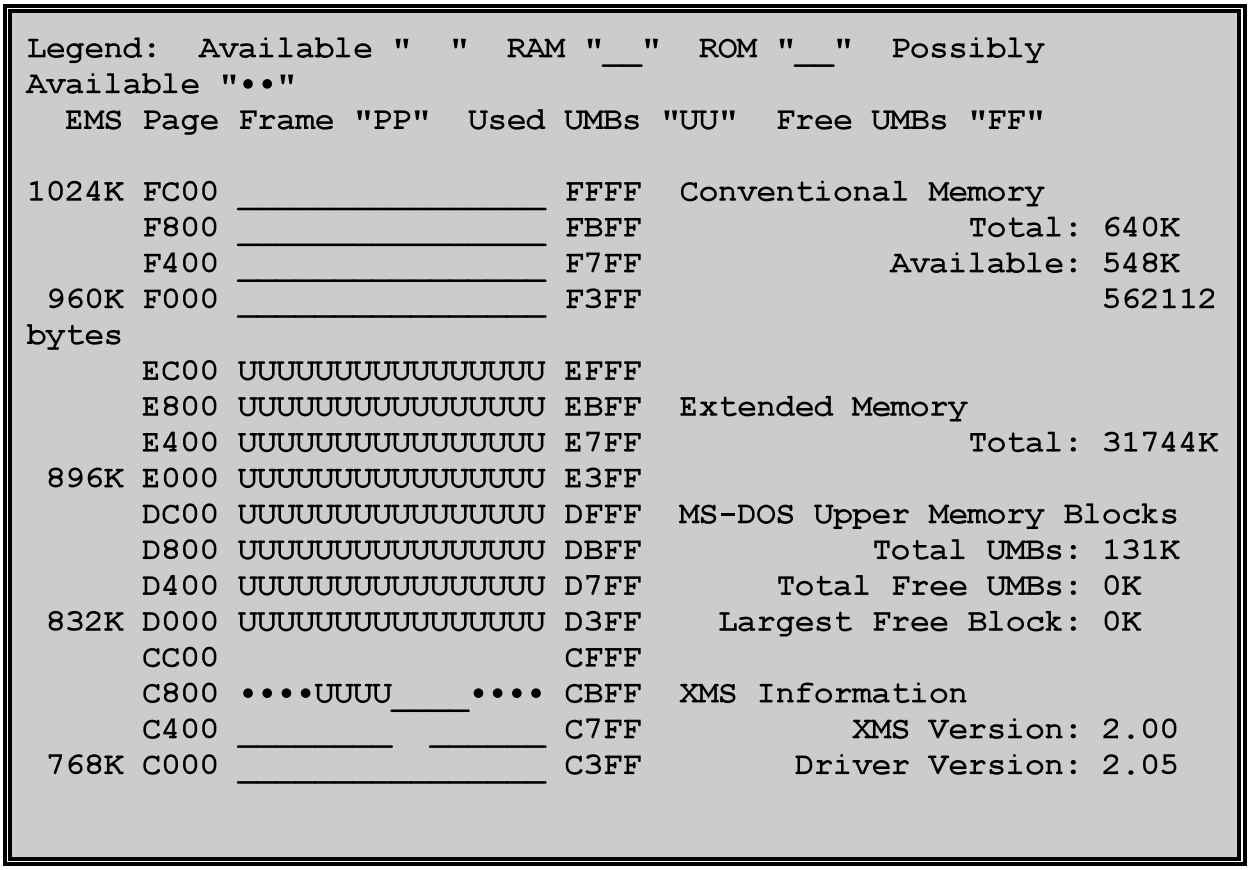
Käynnistettäessä MSD-ohjelma komennolla MSD saadaan ohjelman päävalikko näkyville:



Kuva 47. MSD-ohjelman päävalikko.

MEMORY-valinnalla saat näkyville näytön, joka kertoo ensimmäisen megatavun jakaantumisen

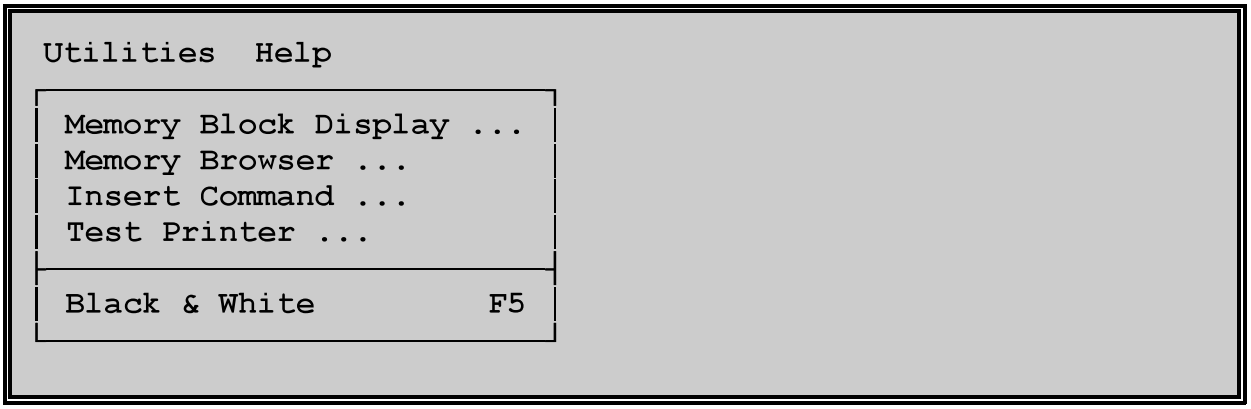
- vapaaseen muistiin
- RAM
- ROM
- mahdollisesti vapaaseen
- EMS-sivukehys
- käytettyyn UMB
- vapaaseen UMB-muistialueeseen.



Kuva 48. Muistin jakaantuminen ensimmäisen megatavun alueella.

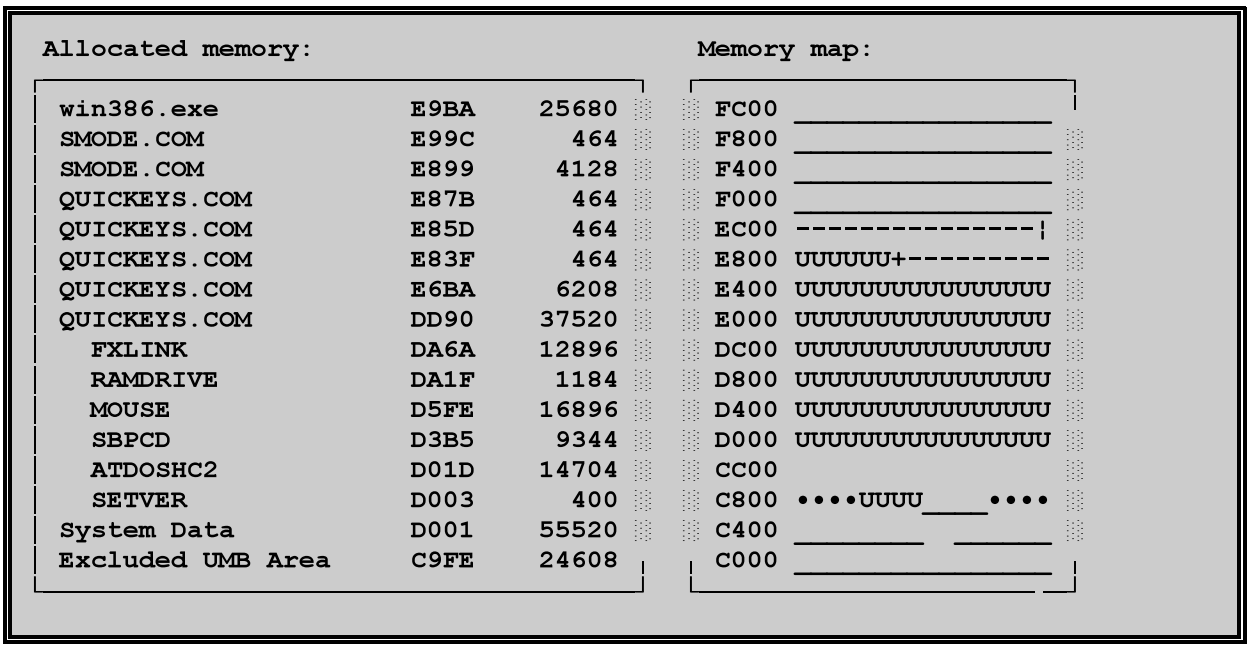
Edellisessä kuvassa havaitaan, että UMB-muistia on 131 kilotavua ja se sijoittuu alueelle C900-C9FF (noin 3 kilotavua) ja D000-EFFF (128 kilotavua). Vapaata UMB-muistia on 0 kilotavua eli ylämuisti on hyvin tehokkaasti käytetty hyväksi tai käytössä on Windowsin DOS-tila.

Halutessasi tarkempaa lisätietoa muisteista valitse yläreunan valikko hiirellä tai painamalla ALT+U. Saat esille valikon:



Kuva 49. MSD-ohjelman Utilities-valikko.

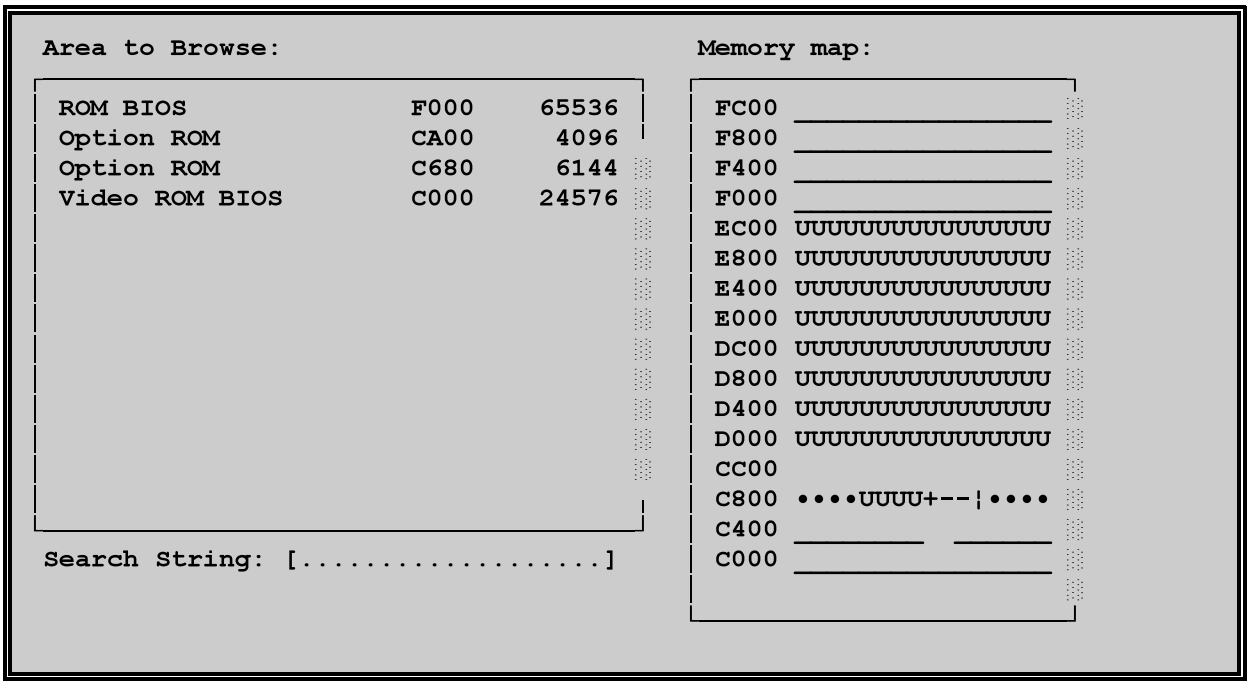
Ensimmäinen Memory Block Display kertoo, mitä mikin muistialue sisältää eli esimerkiksi mihin eri ohjelmat ja laiteohjaimet latautuvat.



Kuva 50. Memory block display kertoo muistin sisällön.

Ylläolevasta kuvasta selviää, että alueesta C9FE alkaa noin 24 kilotavun kokoinen poissuljettu alue. Alueella sijaitsee jonkin lisäkortin ROM-muisti. Valitsemalla Utilities-valikosta kohta Memory Browser saadaan näkyville BIOS ROM-alue sekä muiden lisäkorttien mahdolliset ROM-alueet ylämuistin alueella.

Seuraavassa esimerkissä löytyy lisäkorttien ROM-alue alueilta CA00-CAFF ja C680-C9FF eli ne muodostavat yhdessä 10 kilotavun varatun alueen C680-CAFF. Käytössä oleva VGA-näytönohjain varaa alueen C000-C600 sekä normaali BIOS ROM alueen F000-FFFF:



Kuva 51. ROM-alueiden sijainti ylämuistissa.

Painamalla ENTER-näppäintä ROM-alueen kohdalla saat näkyville mistä lisäkortista on kysymys.

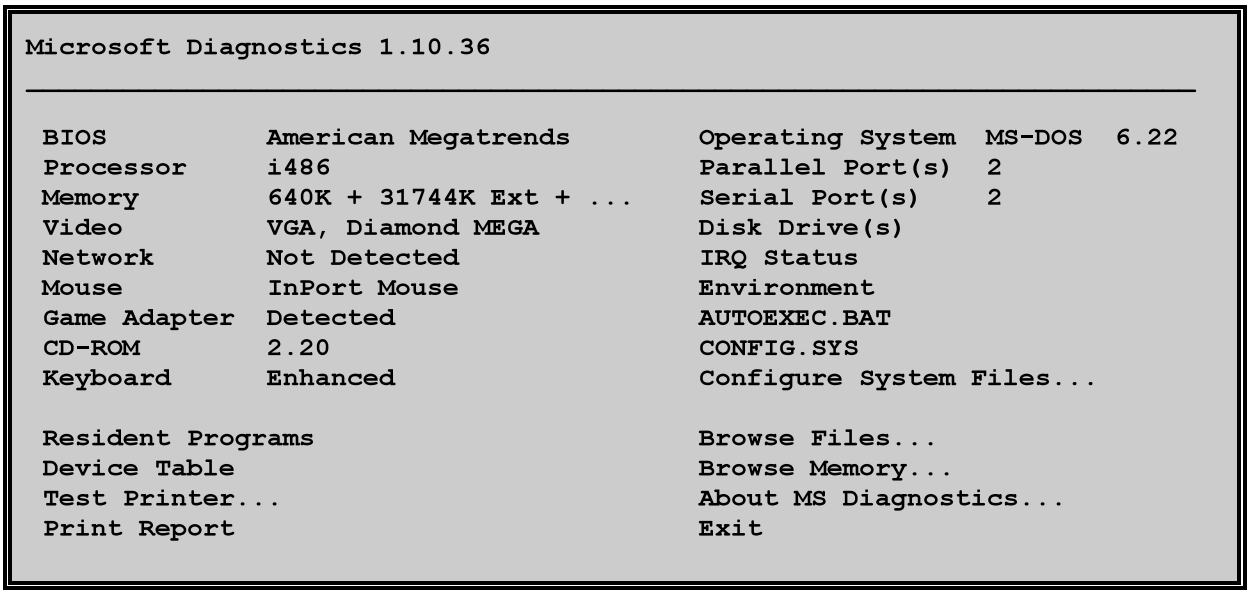
Edellisessä esimerkissä menemällä ensimmäisen ROM-alueen eli CA00 kohdalle ja painamalla ENTER saadaan näkyville ilmoitus:

```
CA00:0020 COPYRIGHT 1989 PLUS Development Corporation --  ALL RIGHTS
RESERVED.  version  1.10
CA00:040E Hardcard II Error at BIOS address
```

Kuva 52. Alueelta CA00 alkaa Hardcard-korttikiintolevyn ROM.

Normaalisti kannattaa suhtautua aina hieman varauksellisesti yhden diagnostiikkaohjelman antamiin tuloksiin. Tämän johdosta on suositeltavaa käyttää ristiin vähintään kahta eri ohjelmaa. Mikäli ristiriitoja ohjelmien välillä syntyy, kannattaa varovasti kokeilla eri mahdollisuuksia sisällyttämällä ja poissulkemalla ehdotettuja muistialueita.

Jos käytössäsi on Windows 3.0, seuraa sen mukana vanhempi 1.x sarjan versio (Windows 3.1 mukana versio 2.0) MSD-ohjelmasta. Ohjelmalla saadaan myös näkyville muistin käyttö ja vapaat muistialueet, mutta hieman hankalammin kuin ohjelman versiolla 2.x. Muistin käyttö saadaan näkyville valitsemalla päävalikosta kohta Memory.



Kuva 53. MSD-ohjelman versio 1.10.36 päävalikko.

2.6.2 MEM

DOS 5.0

Kuinka voit tarkastella muistin optimoimisen tuloksia? Mikäli käytettävissäsi ei ole erikoisohjelmia (MSD, Manifest, CheckIt) saat helposti näkyville muistien tilan MS-DOS 5.0-käyttöjärjestelmän MEM-komennolla. MEM-komennon perään voidaan laittaa valitsimet

/P - näyttää muistiin ladatut ohjelmat
/D - näyttää edellistä syvällisempää tietoa
/C - listaa ohjelmien sijoittumisen muistiin ja yhteenvedon muistin hallinnasta

```
MEM [/PROGRAM | /DEBUG | /CLASSIFY]

/PROGRAM or /P      Displays status of programs currently loaded in memory.
/DEBUG or /D        Displays status of programs, internal drivers, and other
                    information.
/CLASSIFY or /C     Classifies programs by memory usage. Lists the size of prog-
                    rams, provides a summary of memory in use, and lists largest
                    memory block available.
```

Kuva 54. MEM-komennon kielioppi.

```
655360 bytes total conventional memory          (perusmuistia)
655360 bytes available to IBM DOS               (käytettävissä)
636848 largest executable program size          (vapaana)

3145728 bytes total contiguous extended memory  (jatkettua muistia)
 524288 bytes available contiguous extended memory          (vapaana jatkettua)
 483328 bytes available XMS memory              (vapaana XMS-jatkettua)
     IBM DOS resident in High Memory Area       (mihin DOS-ydin ladataan)
```

Kuva 55. MEM-komento ilman valitsimia.

MEM-komento näyttää seuraavat asiat:
- perusmuistin määrä
- käytettävissä olevan perusmuistin määrä
- suurin yksittäinen vapaana oleva perusmuistin alue

- jatketun muistin kokonaismäärä
- vapaana oleva perustason jatkettu muisti (INT15-liityntä)
- XMS-protokollan mukainen vapaana oleva jatkettu muisti
- EMS-muistin kokonaismäärä
- vapaana olevan EMS-muistin määrä
- ladataanko DOSin ydin perusmuistiin vai HMA-muistiin

```
Address     Name          Size       Type
-------     --------      ------     ------
000000                    000400     Interrupt Vector
000400                    000100     ROM Communication Area
000500                    000200     DOS Communication Area

000700      IBMBIO        000AC0     System Data

0011C0      IBMDOS        0013F0     System Data

0025B0      IBMBIO        0016B0     System Data
              HIMEM       000430      DEVICE=
              EMM386      000CA0      DEVICE=
                          0000C0      FILES=
                          000100      FCBS=
                          000200      BUFFERS=
                          0001C0      LASTDRIVE=
003C70      IBMDOS        000040     System Program

003CC0      COMMAND       000940     Program
004610      IBMDOS        000040     -- Free --
004660      COMMAND       000100     Environment
004770      MEM           0000B0     Environment
004830      MEM           0176F0     Program
01BF30      IBMDOS        0840B0     -- Free --
09FFF0      SYSTEM        010E40     System Program

0B0E40      IBMDOS        000020     -- Free --
0B0E70      SMARTDRV      004000     Data
0B4E80      UMBFILES      000770     Program
0B5600      QUICKEYS      0000A0     Environment
0B56B0      QUICKEYS      0000A0     Environment
0B5760      QUICKEYS      0000A0     Environment
0B5810      IBMDOS        0000A0     -- Free --
0B58C0      IBMDOS        002710     -- Free --
0B7FE0      SYSTEM        010020     System Program

0C8010      IBMBIO        0057F0     System Data
              NNANSI      000F80      DEVICE=
              MOUSE       004200      DEVICE=
              SETVER      000190      DEVICE=
              RAMDRIVE    0004A0      DEVICE=
0CD810      SMARTDRV      002B90     Program
0D03B0      KEYB          001870     Program
0D1C30      QUICKEYS      0001D0     Program
0D1E10      QUICKEYS      0001D0     Program
0D1FF0      QUICKEYS      0001D0     Program
0D21D0      DOSKEY        001020     Program
0D3200      IBMDOS        01CDF0     -- Free --
  655360 bytes total conventional memory
  655360 bytes available to IBM DOS
  636848 largest executable program size

 3145728 bytes total contiguous extended memory
  524288 bytes available contiguous extended memory
  483328 bytes available XMS memory
         IBM DOS resident in High Memory Area
```

Kuva 56. MEM /P-komento näyttää ladatut ohjelmat.

heksadesimaalilukuna ja lopuksi sen tyyppi.

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  IBMDOS               11136      ( 10.9K)       2B80
  HIMEM                 1072      (  1.0K)        430
  EMM386                3232      (  3.2K)        CA0
  COMMAND               2624      (  2.6K)        A40
  FREE                    64      (  0.1K)         40
  FREE                637040      (622.1K)      9B870

Total  FREE :         637104      (622.2K)

Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  SYSTEM              134736      (131.6K)      20E50
  SMARTDRV             27536      ( 26.9K)       6B90
  UMBFILES              1904      (  1.9K)        770
  QUICKEYS               624      (  0.6K)        270
  QUICKEYS               624      (  0.6K)        270
  QUICKEYS               624      (  0.6K)        270
  NNANSI                3968      (  3.9K)        F80
  MOUSE                16896      ( 16.5K)       4200
  SETVER                 400      (  0.4K)        190
  RAMDRIVE              1184      (  1.2K)        4A0
  KEYB                  6256      (  6.1K)       1870
  DOSKEY                4128      (  4.0K)       1020
  FREE                    32      (  0.0K)         20
  FREE                   160      (  0.2K)         A0
  FREE                 10000      (  9.8K)       2710
  FREE                118256      (115.5K)      1CDF0

Total  FREE :         128448      (125.4K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 765552
                                                       (747.6K)
Largest executable program size :                         636848
                                                       (621.9K)
Largest available upper memory block :                    118256
                                                       (115.5K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
    524288 bytes available contiguous extended memory
    483328 bytes available XMS memory
           IBM DOS resident in High Memory Area
```

Kuva 57. MEM /C -komento näyttää ohjelmien sijainnin.

Hyödyllisin MEM-komennon valitsimista on /C. Komento näyttää tällöin ensimmäisenä perusmuistiin (Conventional memory) ladatut ohjelmat ja tämän perään ylämuistiin (Upper memory) ladatut ohjelmat. Komento näyttää ohjelmasta:

- nimen
- koko tavuina (desimaali)
- koko kilotavuina (desimaali)

Lopuksi yhteenvedossa kerrotaan:

- vapaa tila ohjelmia varten perus- ja ylämuistissa
- vapaan perusmuistin määrä
- suurin ylämuistissa sijaitseva vapaa alue.

Edellisen alapuolella kerrotaan

- jatketun muistin kokonaismäärä
- mahdollinen vapaana oleva perustason jatkettu muisti (INT15-liityntä)
- mahdollinen vapaana oleva laajennetun muistin määrä (EMS)
- XMS-protokollan mukainen vapaana oleva jatkettu muisti.

MEM /C-komennolla voidaan optimoida ylämuistin käyttöä siten, että vapaaksi jäävä ylämuistin määrä on mahdollisimman pieni eli lähellä 0:aa kilotavua. Ensimmäisenä katsotaan, mitkä ohjelmat jäävät perusmuistiin. Valitaan mahdollisimman isokokoinen perusmuistiin latautunut ohjelma. Tämän jälkeen poistetaan ylämuistista ladattavia ohjelmia siten, että saadaan vapaata tilaa isomman ohjelman lataamista. Seuraavaksi kokeillaan miten lataus onnistuu. Mikäli iso ohjelma menee ylämuistiin ja käyttämättä jää vapaata ylämuistia, haetaan seuraavaksi perusmuistiin latautunut ohjelma, joka mahtuisi jäljelle jääneeseen ylämuistiin ja yritetään ladata se sinne.

Huomaa! Tässä vaiheessa laiteohjaimien ja taustaohjelmien lataamisjärjestys on hyvin oleellinen!

Muista tallentaa talteen aika ajoin sen hetkinen paras toimiva vaihtoehtosi kokonaan eri nimelle tai eri hakemistoon, jotta voit sen ongelmatilanteessa palauttaa takaisin. Normaalisti kannattaa tehdä vain yksi muutos kerrallaan! Tämä aiheuttaa luonnollisesti paljon työtä, koska jokaisen muutoskerran jälkeen pitää kone käynnistää uudelleen.

DOS 6.x

DOS 6.x:n mukana seuraava MEM-komnto on uudistunut kokonaan erinäköiseksi kuin edellisen version 5.0 mukana seuraava. Komento tukee seuraavia valitsimia:

```
/FREE
/DEBUG tai /D
/CLASSIFY tai /C
/MODULE moduulin nimi tai /M moduulin nimi
/PAGE tai /P
```

Seuraavssa valitsimien lyhyt selvitys:

/FREE
Näyttää vapaana olevat alueet perusmuistissa että ylämuistissa. Tarvitaan DEVICEHIGH ja LOADHIGH-komentojen yhteydessä.

/DEBUG tai /D
Näyttää ohjelmien tilan, sisäiset ohjaimet sekä yhteenvedon muisteista.

/CLASSIFY tai /C
Kertoo ohjelmien sijainnin muistissa (perus / normaalimuisti), niiden koon, yhteenvedon käytössä olevista muisteista sekä kertoo suurimman käytettävissä olevan yhtenäisen muistialueen koon sekä Dos-käyttöjärjestelmän sijainnin (HMA-muisti tai perusmuisti).

/MODULE moduulin nimi tai /M moduulin nimi
Kertoo muistin sisällön tarkimmilla tasolla eli mitä laiteohjaimia, DOSIn palveluita ja TSR-ohjelmia on muistiin ladattu.

/PAGE tai /P
Pysähtyy automaattisesti odottamaan näppäimen painallusta sivun tullessa täyteen.

Huomaa, että kaikkia eri valitsimia ei voi käyttää samanaikaisesti.

MEM

Näyttää perustason tiedot muistista.

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  -------   ------   ------
Conventional          640K      79K     561K
Upper                 171K     171K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31573K   30549K    1024K
-----------------  -------   ------   ------
Total memory        32768K   31183K    1585K

Total under 1 MB      811K     250K     561K

Largest executable program size       561K  (574272 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /F

Kertoo vapaana olevat perusmuistin ja ylämuistin alueet.

```
Free Conventional Memory:

  Segment        Total
  --------    ----------------
   013BB          240     (0K)
   013CA        88608    (87K)
   0296C       485680   (474K)

  Total Free: 574528   (561K)

Free Upper Memory:

  Region   Largest Free      Total Free       Total Size
  ------   --------------   --------------   --------------
      1          0    (0K)         0    (0K)     27600   (27K)
      2          0    (0K)         0    (0K)     82000   (80K)
      3          0    (0K)         0    (0K)     65520   (64K)
```

MEM /C

Kertoo tarkemmalla tasolla ohjelmittain mitä perus- ja ylämuisti sisältää.

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16941   (17K)       16941   (17K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  COMMAND       3168    (3K)        3168    (3K)          0    (0K)
  win386       26464   (26K)        2480    (2K)      23984   (23K)
  MOUSE        25120   (25K)         272    (0K)      24848   (24K)
  SMARTDRV     50336   (49K)       33936   (33K)      16400   (16K)
  WIN           1648    (2K)        1648    (2K)          0    (0K)
  COMMAND       3504    (3K)        3504    (3K)          0    (0K)
  PMV           4512    (4K)        4512    (4K)          0    (0K)
  COMMAND       3168    (3K)        3168    (3K)          0    (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  QUICKEYS       640    (1K)           0    (0K)        640    (1K)
  QUICKEYS       640    (1K)           0    (0K)        640    (1K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44400   (43K)           0    (0K)      44400   (43K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  MSCDEX       24192   (24K)           0    (0K)      24192   (24K)
  Free        574288  (561K)      574288  (561K)          0    (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      81072    (79K)     574288   (561K)
  Upper               175120   (171K)     175120   (171K)          0     (0K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32330736 (31573K)   31282160 (30549K)    1048576  (1024K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)   31931568 (31183K)    1622864  (1585K)

  Total under 1 MB    830480   (811K)     256192   (250K)     574288   (561K)

  Largest executable program size          574272   (561K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /D

Näyttää ohjelmien tilan, sisäiset ohjaimet sekä yhteenvedon muisteista.

Conventional Memory Detail:

Segment	Total		Name	Type
00000	1039	(1K)		Interrupt Vector
00040	271	(0K)		ROM Communication Area
00050	527	(1K)		DOS Communication Area
00070	2960	(3K)	IO	System Data
			CON	System Device Driver
			AUX	System Device Driver
			PRN	System Device Driver
			CLOCK$	System Device Driver
			A: - F:	System Device Driver
			COM1	System Device Driver
			LPT1	System Device Driver
			LPT2	System Device Driver
			LPT3	System Device Driver
			COM2	System Device Driver
			COM3	System Device Driver
			COM4	System Device Driver
00129	5632	(6K)	MSDOS	System Data
00289	17664	(17K)	IO	System Data
	1152	(1K)	XMSXXXX0	Installed Device=HIMEM
	3104	(3K)	$MMXXXX0	Installed Device=EMM386
	6928	(7K)	SCSIMGR$	Installed Device=ASPI4DOS
	1488	(1K)		FILES=30
	80	(0K)		FCBS=1
	512	(1K)		BUFFERS=10
	1232	(1K)		LASTDRIVE=N
	3024	(3K)		STACKS=9,256
006D9	80	(0K)	MSDOS	System Program
006DE	2640	(3K)	COMMAND	Program
00783	80	(0K)	win386	Data
00788	528	(1K)	COMMAND	Environment
007A9	272	(0K)	MOUSE	Program
007BA	144	(0K)	win386	Data
007C3	33936	(33K)	SMARTDRV	Program
0100C	240	(0K)	WIN	Environment
0101B	1408	(1K)	WIN	Program
01073	256	(0K)	win386	Environment
01083	2000	(2K)	win386	Program
01100	256	(0K)	COMMAND	Data
01110	2640	(3K)	COMMAND	Program
011B5	528	(1K)	COMMAND	Environment
011D6	80	(0K)	COMMAND	Data
011DB	256	(0K)	PMV	Environment
011EB	4256	(4K)	PMV	Program
012F5	256	(0K)	COMMAND	Data
01305	2640	(3K)	COMMAND	Program
013AA	272	(0K)	COMMAND	Environment
013BB	240	(0K)	MEM	Environment
013CA	88608	(87K)	MEM	Program
0296C	485680	(474K)	MSDOS	-- Free --

```
Upper Memory Detail:

  Segment  Region       Total        Name         Type
  -------  ------  ----------------  -----------  --------
   0B141       1      16400   (16K)  SMARTDRV     Data
   0B542       1        128    (0K)  win386       Data
   0B54A       1       4144    (4K)  DOSKEY       Program
   0B64D       1        160    (0K)  QUICKEYS     Environment
   0B657       1        160    (0K)  QUICKEYS     Environment
   0B661       1       6608    (6K)  win386       Data

   0C801       2      73920   (72K)  IO           System Data
                        112    (0K)     PROTMAN$  Installed Device=PROTMAN
                       4352    (4K)     NET$HLP$  Installed Device=WORKGRP
                       8864    (9K)     ELNK3$    Installed Device=ELNK3
                      10256   (10K)     MSCD001   Installed Device=SBPCDXA
                       1184    (1K)     G:        Installed Device=RAMDRIVE
                        576    (1K)     SETVERXX  Installed Device=SETVER
                       4192    (4K)     CON       Installed Device=ANSI
                      44240   (43K)     DBLSSYS$  Installed Device=DBLSPACE
   0DA0D       2       7952    (8K)  win386       Data

   0E001       3      24848   (24K)  MOUSE        Data
   0E612       3       6224    (6K)  KEYB         Program
   0E797       3      24192   (24K)  MSCDEX       Program
   0ED7F       3        480    (0K)  QUICKEYS     Program
   0ED9D       3        480    (0K)  QUICKEYS     Program
   0EDBB       3       9296    (9K)  win386       Data

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      81072    (79K)     574288   (561K)
  Upper               175120   (171K)     175120   (171K)          0     (0K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32330736 (31573K)   31282160 (30549K)    1048576  (1024K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)   31931568 (31183K)    1622864  (1585K)

  Total under 1 MB    830480   (811K)     256192   (250K)     574288   (561K)

  Memory accessible using Int 15h              0     (0K)
  Largest executable program size         574272   (561K)
  Largest free upper memory block              0     (0K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.

  XMS version  2.00; driver version  2.05
```

MEM /M SMARTDRV

Kertoo SMARTDRV-nimisen moduulin sijainnin ja koon muistissa. Moduulien nimet näet edellisellä MEM /D-valitsimella.

```
SMARTDRV is using the following memory:

  Segment  Region       Total        Type
  -------  ------  ----------------  --------
   007C3               33936   (33K)  Program
   0B141       1       16400   (16K)  Data
                     ----------------
  Total Size:          50336   (49K)
```

2.6.3 MEMMAKER

PC-mikron muistinhallinta on parantunut DOS 4.0-version jälkeen huimasti. Koska muistinhallinta on eräs DOS:in käytön ongelmallisimmista alueista, Microsoft on vihdoin tiedostanut ongelman ja tarjoaa MS-DOS 6.0:sta alkaen MS-DOS:in mukana MEMMAKER-apuohjelman muistinhallinnan optimoimiseen. Ohjelma tekee seuraavat asiat:

- kysyy pikaoptimointia tai mukautettavaa optimointia
- kysyy käytetäänkö EMS-muistia
- kyselee tarpeen mukaan optimointioletukset
- kysyy Windowsin sijainnin
- käynnistää mikron uudelleen siten, että se tutkii laiteohjaimien ja tsr-ohjelmien ladattavuuden ylämuistiin ja niiden varaaman tilan.
- laskee parhaan mahdollisen optimointivaihtoehdon ja käynnistää koneen ko. asetuksilla
- käynnistää MemMakerin ja kertoo optimoinnin lopputuloksen
- antaa mahdollisuuden käyttää alkuperäisiä tai optimoinnin tuloksena syntyneitä CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT ja SYSTEM.INI-tiedostoja

Käynnistä optimointi kirjoittamalla MEMMAKER. Saat näkyville seuraavat valinnat:

```
Microsoft MemMaker
-------------------------------------------------------------------------------

   Welcome to MemMaker.

   MemMaker optimizes your system's memory by moving memory-resident
   programs and device drivers into the upper memory area. This
   frees conventional memory for use by applications.

   After you run MemMaker, your computer's memory will remain
   optimized until you add or remove memory-resident programs or
   device drivers. For an optimum memory configuration, run MemMaker
   again after making any such changes.

   MemMaker displays options as highlighted text. (For example, you
   can change the "Continue" option below.) To cycle through the
   available options, press SPACEBAR. When MemMaker displays the
   option you want, press ENTER.

   For help while you are running MemMaker, press F1.

             Continue or Exit? Continue

ENTER=Accept Selection  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

Jatka MEMMAKER:in käyttöä valitsimella ENTER eli valitsemalla Continue.

```
  Microsoft MemMaker
  ------------------------------------------------------------------------

     There are two ways to run MemMaker:

     Express Setup optimizes your computer's memory automatically.

     Custom Setup gives you more control over the changes that
     MemMaker makes to your system files. Choose Custom Setup
     if you are an experienced user.

               Use Express or Custom Setup? Express Setup




ENTER=Accept Selection SPACEBAR=ChangeSelection F1=Help F3=Exit
```

Käytettävissä on kaksi erilaista optimointitapaa eli pikaoptimointi (Express Setup) ja mukautettava optimointi (Custom Setup). Normaalisti kannattaa käyttää Custom Setup-valintaa. Saat tällöin paremmin selville ohjelman tarjoamat mahdollisuudet. Voit vaihtaa asennustapaa välilyöntinäppäimellä.

```
    Microsoft MemMaker
    ------------------------------------------------------------------------

     If you use any programs that require expanded memory (EMS), answer
     Yes to the following question.  Answering Yes makes expanded memory
     available, but might not free as much conventional memory.

     If none of your programs need expanded memory, answer No to the
     following question.  Answering No makes expanded memory unavailable,
     but can free more conventional memory.

     If you are not sure whether your programs require expanded memory,
     answer No.  If you later discover that a program needs expanded
     memory, run MemMaker again and answer Yes to this question.

     Do you use any programs that need expanded memory (EMS)? No


ENTER=Accept Selection  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

Seuraavaksi kysytään EMS-muistin käyttöä. Mikäli tiedät, että et tarvitse EMS- eli laajennettua muistia valitse oletus eli No. Mikäli haluat EMS-muistia valitse Yes. Mikäli EMS-muistia käytetään, vähentää se ylämuistin kokoa 64 kilotavua.

```
Microsoft MemMaker
_____________________________________________________________________

                          Advanced Options
_____________________________________________________________________

    Specify which drivers and TSRs to include in optimization?       No
    Scan the upper memory area aggressively?                         Yes
    Optimize upper memory for use with Windows?                      No
    Use monochrome region (B000-B7FF) for running programs?          Yes
    Keep current EMM386 memory exclusions and inclusions?            Yes
    Move Extended BIOS Data Area from conventional to upper memory?  Yes

    ____________________________________________________________________

    To select a different option, press the UP ARROW or DOWN ARROW key.
    To accept all the settings and continue, press ENTER.
ENTER=Accept All  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

Edelliset valinnat tarkoittavat:

Specify which drivers and TSRs to include in optimization? No

Kerrotaanko erikseen optimointiin käytettävät laiteohjaimet ja AUTOEXEC.BAT:in TSR-ohjelmat. Oletuksena on ei. Huomaa, että DOS-hakemistossa sijaitseva MEMMAKER.INF-tiedosto sisältää tunnettuja ohjaimia ja tiedostoja jotka joko ohitetaan kokonaan tai ladataan perusmuistiin.

Scan the upper memory area aggressively? Yes

Tutkitaanko ylämuistia siten, että sieltä saadaan irrotettua vapaata ylämuistia esimerkiksi BIOS-ROM:min alueelta F000-F7FF. Oletuksena kannattaa alue tutkia. Mikäli kone jumiutuu kannattaa käyttää valintaa No. MEMMAKER sijoittaa EMM386.EXE-rivin perään parametrin HIGHSCAN mikäli valinta on käytössä.

Optimize upper memory for use with Windows? No

Optimoidaanko perusmuisti mahdollisimman suureksi Windowsin (Yes) DOS-tilaan vai perus-DOS-tilaan (No). Mikäli optimoidaan Windowsin DOS-tilaa varten, saatetaan perusmuista saada vähemmän perusDOS-tilassa. Windows pystyy siirtämään tiettyjä puskureita ylämuistiin säästäen siten 8 - 24 kilotavua perusmuistia.

Use monochrome region (B000-B7FF) for running programs? Yes

Voidaanko MDA-näytönohjaimen käyttämää muistialuetta B000-B7FF käyttää ylämuistina? Kun käytetään Windowsia ja tavallista VGA-tilaa niin tällöin yleensä aina voidaan. Kun käytössä on SVGA-ohjain, riippuu näytönohjainkortista käyttääkö se kyseistä muistialuetta vai ei. Jos Windows ei suostu käynnistymään ja antaa asiaan liittyvän virheilmoituksen, käynnistä MEMMAKER-uudelleen ja laita tähän kohtaan No.

Keep current EMM386 memory exclusions and inclusions? Yes

Säilytetäänkö nykyisen EMM386.EXE-rivin perässä olevat muistialueen sisällyttämiset (I=) ja poissulkemiset (X=). Oletus kannattaa muuttaa arvoksi Yes koska tällöin MEMMAKER voi itse haistella mitkä alueet sisällytetään ylämuistiksi ja mitkä alueet varataan lisäkorttien ROM-alu-eiksi.

Move Extended BIOS Data Area from conventional to upper memory? Yes

Eräistä mikroista löytyy perusmuistista laajennetun BIOS-muistin tietoja sisältävä noin yhden kilotavun kokoinen muistialue. Mikäli sellainen löytyy, voidaan se siirtää ylämuistiin tällä valinnalla. Oletuksena kannattaa käyttää Yes-valintaa.

```
Microsoft MemMaker
_____________________________________________________________________

 MemMaker found a copy of Windows in the following directory:

    C:\WINDOWS

   • If this is the copy of Windows you are currently using,
     press ENTER to continue.

   • If your current copy of Windows is in a different directory,
     type the path of that directory, and then press ENTER.


ENTER=Continue  F1=Help  F3=Exit
```

MEMMAKER haluaa tietää Windowsin sijainnin, jotta se tarvittaessa voi muokata SYSTEM.INI-tiedostoa. Mikäli oletus on oikein, hyväksy painamalla ENTER tai korjaa korjausnuolinäppäimellä oikea polku ja paina sen jälkeen ENTER.

```
    Microsoft MemMaker

-------------------------------------------------------------------------

     MemMaker will now restart your computer.
     If your computer doesn't start properly, just turn it off
     and on again, and MemMaker will recover automatically.

     If a program other than MemMaker starts after your computer
     restarts, exit the program so that MemMaker can continue.


       • Remove any disks from your floppy-disk drives and
         then press ENTER. Your computer will restart.

ENTER=Continue
```

Tämän jälkeen kone käynnistetään uudelleen siten, että MEMMAKER sijoittaa CONFIG.SYS-tiedoston alkuun CHKSTATE.SYS-laiteohjaimen ja joka laiteohjaimen ja TSR-rivin alkuun SIZER-ohjelman. Näiden avulla se saa selville MEMMAKER:in toimintatilan ja laiteohjaimien ladattavuuden ylämuistiin ja niiden vaatiman muistimäärän. Tarkkaile tällöin näyttöön mahdollisesti tulevia virheilmoituksia (Program load failed).

```
    Microsoft MemMaker

-------------------------------------------------------------------------

     MemMaker will now restart your computer to test the new memory
     configuration.

     While your computer is restarting, watch your screen carefully.
     Note any unusual messages or problems. If your computer doesn't
     start properly, just turn it off and on again, and MemMaker
     will recover automatically.

         • Remove any disks from your floppy-disk drives and
           then press ENTER. Your computer will restart.


ENTER=Continue
```

Seuraavaksi MEMMAKER suorittaa laskelmat optimiratkaisusta ja haluaa testata sitä uudelleen käynnistämällä mikron. Hyväksy painamalla ENTER.

```
    Microsoft MemMaker
    ------------------------------------------------------------------------

     Your computer has just restarted with its new memory configuration.
     Some or all of your device drivers and memory-resident programs
     are now running in upper memory.

     If your system appears to be working properly, choose "Yes."
     If you noticed any unusual messages when your computer started,
     or if your system is not working properly, choose "No."

     Does your system appear to be working properly? Yes


ENTER=Accept Selection  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

Kun MEMMAKER on testannut optimointinsa tuloksen mielestään oikeaksi, varmistaa se laitteen toimivuuden yllä olevalla kysymyksellä. Mikäli kaikki on oikein, paina ENTER.

```
    Microsoft MemMaker
    ------------------------------------------------------------------------

     MemMaker has finished optimizing your system's memory. The following
     table summarizes the memory use (in bytes) on your system:

                                  Before       After
        Memory Type               MemMaker     MemMaker     Change
        ------------------------  ---------    ---------    ---------
        Free conventional memory:   618 240      624 464        6 224

        Upper memory:
           Used by programs          94 240      100 464        6 224
           Reserved for Windows           0            0            0
           Reserved for EMS               0            0            0
           Free                      97 264       91 040

        Expanded memory:          Disabled     Disabled

     Your original CONFIG.SYS and AUTOEXEC.BAT files have been saved
     as CONFIG.UMB and AUTOEXEC.UMB.  If MemMaker changed your Windows
     SYSTEM.INI file, the original file was saved as SYSTEM.UMB.

ENTER=Exit  ESC=Undo changes
```

Edellisellä optimoinnilla MEMMAKER sai 6 kilotavua lisää vapaata perusmuistia eli optimointi oli kannattavaa. Mikäli muistin optimointi on suoritettu etukäteen jo täysin optimaalisesti, huomauttaa MEMMAKER siitä ja kysyy käytetäänkö alkuperäisiä käyttäjän CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja vai MEMMAKER:in laatimia vastaavia.

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K      30K     610K
Upper                187K      98K      89K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)      6981K    3389K    3592K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        8192K    3902K    4290K

Total under 1 MB     827K     129K     698K

Largest executable program size       609K  (623744 bytes)
Largest free upper memory block        83K   (84752 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Vapaata perusmuistia on MEM-komennolla tarkasteltuna 609 kilotavua sekä vapaata ylämuistia 98 kilotavua, josta suurin yhtenäinen alue on kooltaan 83 kilotavua. Kaikkiaan ylämuistia on alunperin 187 kilotavua.

MEMMAKER tekee optimoinnin siten, että se sijoittaa laiteohjaimet ja TSR-ohjelmat määriteltyihin alueisiin seuraavilla komennoilla:

CONFIG.SYS:

```
DEVICEHIGH= /L:alue,koko ; alue2,koko2... =laiteohjain
```

ESIMERKIKSI:

```
DEVICEHIGH /L:1,11856 =C:\SYS\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220
```

AUTOEXEC.BAT

```
LH /L:alue,koko ; alue2,koko2 TSR-ohjelman polku ja ohjelman nimi
```

ESIMERKIKSI:

```
LH /L:3,46576 C:\DOS\MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
```

MEMMAKER tekee optimoinnin yhteydessä tiedoston DOS-hakemistoon nimellä MEMMAKER.STS. Se sisältää selvityksen optimoiduista laiteohjaimista ja ohjelmista seuraavan esimerkin mukaisesti:

```
Command=C:\SYS\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220
Line=39
FinalSize=10320
MaxSize=11856
FinalUpperSizes=0
MaxUpperSizes=0
ProgramType=DEVICE
```

Kun käytät käynnistysvalikoita (Multiconfig), suorita jokaisen erillisen valinnan optimointi erikseen. Sijoita muiden valintojen rivien alkuun esimerkiksi REM-asetus optimoinnin ajaksi niin, ettei sitä missään tapauksessa sisällytetä MEMMAKER-optimointiin.

2.6.4 QEMM

QEMM on muistinhallintaohjelma, joka korvaa MS-DOS:in mukana tulevat HIMEM.SYS:in ja EMM386.EXE:n tai vastaavat muistinhallintaohjelmat. QEMM pystyy ottamaan käyttöön ylämuistialueen, mitä varhaisempien DOS-versioiden HIMEM.SYS ja EMM386.SYS eivät pysty tekemään.

QEMM:

- muuntaa tarvittaessa jatketun muistin EMS-muistiksi

- siirtää muistinvaraisia ohjelmia ja ohjaimia perusmuistista ylämuistialueelle

- tarvittaessa rajoittaa Windowsin käyttämää jatkettua muistia

- tarjoaa Stealth-ominaisuuden eli muuntaa ROM BIOS-alueita ylämuistin käyttöön

Mukana tulee erinomainen MANIFEST-apuohjelma mikron muistinkäytön tarkastelemiseen. QEMM:in mukana tuleva OPTIMIZE-ohjelma on tarkoitettu muistinhallinnan hienosäätöön. Asentaminen suoritetaan INSTALL-ohjelman avulla.

Huomaa! Asennusohjelma ei välttämättä poista CONFIG.SYS:istä riviä DEVICE=HIMEM.SYS, jonka voit käydä käsin poistamassa. Toisaalta jos asennat Windowsin QEMM:in jälkeen, Windows lisää rivin DEVICE=HIMEM.SYS.

Jos käytät Windowsia 386-tilassa voit lisätä Windowsin SYSTEM.INI:in asetuksen

```
[386Enh]
VCPIWarning=false
SystemROMBreakPoint=false
```

CONFIG.SYS:in DEVICE=QEMM.SYS-riville voit määritellä mm. seuraavat parametrit:

RAM=	Määrittelee alueen, joka otetaan käyttöön
EXCLUDE=	Määrittelee alueen (esim. verkkokortti) jota QEMM ei saa käyttää. Arvon on oltava 4 kt kerrannainen (esim. X=CC00-CCFF).
STEALTHROM:x	Ottaa käyttöön Stealth-ominaisuudet, missä x voi olla M F P (Protected, Quarterdeck ei suosittele käyttöä, dokumentoimaton) Katso Stealth-toiminnon käytöstä tarkemmin ohjelman käsikirjasta. Stealth ottaa pois päältä ROM-muistin ja kopioi siitä tarvittavan osan RAM-muistiin vapauttaen ROM-muistin varaamaa tilaa ylämuistiksi. Valinnan toimivuus riippuu paljon käytettävästä laitteistosta ja käytettävistä ohjelmista. Ole huolellinen!
INCLUDE=	Määrittelee alueen (esim. näyttömuisti) jota QEMM saa käyttää. Arvon on oltava 4 kt kerrannainen (esim. I=B800-BFFF).
FRAME=	Asettaa EMS-sivukehyksen sijainnin, tavallisesti alue C000, C400, C800, CC00, D000, D400, D800, DC00 tai E000
NOEMS	EMS-muistia ei oteta käyttöön
NOXMS	XMS-muistia ei oteta käyttöön
EXTMEM=	Muistin koko, jota käytetään XMS-muistina
MEMORY=	Muistin koko, jota käytetään EMS/XMS/VCPI-muistina.

QEMM.COM on komentoriviltä käynnistettävä ohjelma, joka kertoo yhteenvedon mikron muistinkäytöstä. LOADHI.COM ja LOADHI.SYS ovat ohjelmia, joilla ladataan muistinvaraisia ohjelmia ylämuistialueelle. Niiden valitsimia ovat mm. seuraavat:

/BESTFIT (/B)	Sijoittaa ohjelman pienimpään lohkoon mihin se mahtuu
/REGION (/R:n)	Määrittelee lohkon numero n mihin ohjelma sijoitetaan
/HAPPIEST (/H)	Sijoittaa ohjelman pienimpään lohkoon mihin se mahtuu, edellyttäen että ohjelman suoritus onnistuu.

Mukana tulevat apuohjelmat BUFFERS, FILES, FCBS ja LASTDRIV, joilla voidaan vielä a.o. DOS:in asetukset siirtää perusmuistista ylämuistialueelle. VIDRAM-ohjelmalla voidaan ottaa käyttöön näyttömuistin alue.

Esimerkiksi asennetaan ensin MS-DOS 5.00 SETUP-asennusohjelman avulla. EMM386-riville on lisätty parin ylämuistilohkon sekä SMARTDRV:n käyttöönotto. Laitteisto on 386/33, VGA ja 4 Mt RAM.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS= HIGH,UMB
DEVICEHIGH= C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH= C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL= C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY= 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE= Z
FILES= 35
BUFFERS= 10
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
LH C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
```

Näillä asetuksilla MEM/C raportoi seuraavaa (lyhennetty versio):

```
Conventional Memory :
Total  FREE :                          622800              (608.2K)

Upper Memory:

Total  FREE:                           154896              (151.3K)

Total bytes available to programs      777696              (759.5K)
(Conventional+Upper):

Largest executable program size:       622640              (608.0K)

Largest available upper memory block:  138608              (135.4K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   1747968 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Tehostetaan muistinhallintaa ottamalla käyttöön QEMM-muistinhallintaohjelma. OPTIMIZE-ohjelman suorituksen jälkeen on lisätty käsin pari LOADHI /BESTFIT -asetusta.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=Z
FILES=35
BUFFERS=10
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
```

Näillä asetuksilla MEM/C raportoi seuraavaa (lyhennetty versio):

```
Conventional Memory :

Total  FREE :                          631664    (616.9K)

Total bytes available to programs :    631664    (616.9K)

Largest executable program size :      631504    (616.7K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   1671168 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

QEMM:in apuohjelma LOADHI kertoo:

```
 Region      Area       Size       Status
   1     B000 - B019    0.4K     Used (SETVER)
   1     B01A - B120    4.1K     Used (ANSI)
   1     B121 - B126    0.1K     Available
   1     B127 - B2AB      6K     Used (KEYB)
   1     B2AC - B2B1    0.1K     Available
   1     B2B2 - B3A7    3.8K     Used (DOSKEY)
   1     B3A8 - B7FE     17K     Available
   2     C600 - C605    0.1K     Available
   2     C606 - CC8F     26K     Used (SMARTDRV)
   2     CC90 - EFFE    141K     Available
   3     FB00 - FBFE    3.9K     Available
   4     FD00 - FDFF      4K     Available
```

QEMM kertoo muistinkäytöstä:

```
Current Mode                = ON
Expanded Memory Available   = 0K
Page Frame Address          = None

Expanded memory is being used.
```

Area	Size	Status
0000 - 0FFF	64K	Excluded
1000 - 9FFF	576K	Mappable
A000 - AFFF	64K	Video
B000 - B7FF	32K	High RAM
B800 - BFFF	32K	Video
C000 - C5FF	24K	ROM
C600 - EFFF	168K	High RAM
F000 - F0FF	4K	Mapped ROM
F100 - FAFF	40K	ROM
FB00 - FBFF	4K	High RAM
FC00 - FCFF	4K	ROM
FD00 - FDFF	4K	High RAM
FE00 - FFFF	8K	ROM

Tehostetaan muistinhallintaa ottamalla käyttöön QEMM:in apuohjelmat BUFFERS, FILES ja LASTDRIVE:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS= HIGH
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL= C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY= 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE= E
FILES= 10
BUFFERS= 1
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
C:\QEMM\LOADHI BUFFERS +10
C:\QEMM\LOADHI FILES +30
C:\QEMM\LOADHI LASTDRIV=Z
```

Näillä asetuksilla MEM/C raportoi seuraavaa:

```
Conventional Memory :

Total  FREE :                          634976   (620.1K)

Total bytes available to programs:     634976   (620.1K)

Largest executable program size :      634816   (619.9K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   1671168 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Otetaan käyttöön grafiikkanäytön alue QEMM:in VIDRAM-ohjelmalla:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS= HIGH
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=E
FILES=10
BUFFERS=1
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /BESTFIT C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
C:\QEMM\LOADHI BUFFERS +10
C:\QEMM\LOADHI FILES +30
C:\QEMM\LOADHI LASTDRIVE=Z
C:\QEMM\LOADHI VIDRAM RESIDENT
VIDRAM ON
```

Näillä asetuksilla MEM/C raportoi seuraavaa:

```
Conventional Memory :

Total  FREE :                          700512   (684.1K)

Total bytes available to programs :  700512   (684.1K)

Largest executable program size :    700352   (683.9K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   1671168 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Huomaa, että et voi käyttää tällöin mitään näytön grafiikkatilaa käyttävää sovellusta; mutta onpa ainakin perusmuistia mukavasti vapaana (684,1 kt)!

Asennetaan edellä käytettyyn mikroon LAN Manager 2.1a Enhanced-työasema-ohjelmisto:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=Z
FILES=10
BUFFERS=11
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /R:3 /RES=4032 /SQT=FC00-FCFF C:\DOS\DOSKEY /INSERT
/BUFSIZE=300 C:\QEMM\LOADHI BUFFERS +10
C:\QEMM\LOADHI /R:4 FILES +30
C:\QEMM\LOADHI /R:1 LASTDRIVE=Z
C:\QEMM\LOADHI /R:1 VIDRAM RESIDENT
VIDRAM ON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
```

Näillä asetuksilla MEM/C raportoi seuraavaa:

```
Conventional Memory :

Total  FREE :                          640176   (625.2K)

Total bytes available to programs :  640176   (625.2K)

Largest executable program size :    638000   (623.0K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory

   1671168 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Tällaista mikroa, jossa ei voi käyttää grafiikkasovelluksia, mutta jossa on mukavasti perusmuistia käytössä verkonkin lataamisen (625,2 kt) jälkeen voi käyttää ainakin esimerkiksi yhdyskäytävämikrona (verkkofaksit, tietoliikenneyhdyskäytävät jne).

Optimoidaan vielä muistinkäyttöä ajamalla QEMM:in OPTIMIZE-ohjelma. Huomaa, että tällöin on QEMM-hakemistoon luotava OPTIMIZE.EXC-tiedosto, jossa on määritelty protokollamanagerin tiedosto PROTMAN.DOS. Muuten QEMM:in OPTIMIZE-ohjelma pyrkii siirtämään PROTMAN.DOS:in ylämuistiin, ja mikro menee jumiin. Voit myös korjata ongelman kopioimalla LAN Managerin DOS-työaseman MS-DOS Setup-levykkeellä olevan OPTIMIZE.EXC-tiedoston QEMM:in hakemistossa olevan OPTIMIZE.EXC-tiedoston perään esimerkiksi komennolla

```
TYPE A:\DRIVERS\DOSUTILS\OPTIMIZE.EXC >> C:\QEMM\OPTIMIZE.EXC.
```

Koska LAN Manager 2.1:n työasemaohjelmiston osat osaavat tarvittaessa ladata itsensä ylämuistiin, on otettu käyttöön myös asetus DOS=HIGH,UMB vaikka sitä ei QEMM:in yhteydessä suositella.

Jätetään VIDRAM pois, jotta näillä asetuksilla voidaan käyttää grafiikkaohjelmiakin.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS/R:3/RES=416/SQT=FB00-FDFF C:\DOS\SET-
VER.EXE
DEVICE= C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS  /I:C:\LANMAN.-
DOS
DEVICE= C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHER-
NET\ELNK3\ELNK3.DOS
DEVICE= C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=Z
FILES=10
BUFFERS=11
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
C:\QEMM\LOADHI BUFFERS +10
C:\QEMM\LOADHI /R:3 FILES +30
LASTDRIVE=Z
```

MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal      Size in Hex
-------------         -----------------     -----------
  MSDOS                        14944       ( 14.6K)              3A60
  QEMM386                       3088       (  3.0K)              C10
  LOADHI                        3472       (  3.4K)              D90
  PROTMAN                       6208       (  6.1K)              1840
  LOADHI                         256       (  0.3K)              100
  LOADHI                         256       (  0.3K)              100
  COMMAND                       3392       (  3.3K)              D40
  FREE                            64       (  0.1K)              40
  FREE                        623424      (608.8K)              98340

Total  FREE :                 623488      (608.9K)

Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------         -----------------     -----------
  SYSTEM                       176224       (172.1K)              2B060
  ELNK3                11072     ( 10.8K)                2B40
  ANSI                          4192       (  4.1K)              1060
  DOSKEY                        3920       (  3.8K)              F50
  MINSES                        1888       (  1.8K)              760
  NETWKSTA                     93072       ( 90.9K)              16B90
  NETBEUI                      37120       ( 36.3K)              9100
  FILES                         1872       (  1.8K)              750
  FREE                           112       (  0.1K)              70
  FREE                         13344       ( 13.0K)              3420
  FREE                         35744       ( 34.9K)              8BA0
  FREE                           112       (  0.1K)              70
  FREE                          2016       (  2.0K)              7E0
  FREE                          4064       (  4.0K)              FE0

Total  FREE :                  55392       ( 54.1K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :
                               678880       (663.0K)
Largest executable program size :
                               623312       (608.7K)
Largest available upper memory block :
                                35744       ( 34.9K)

   3145728 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   2719744 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

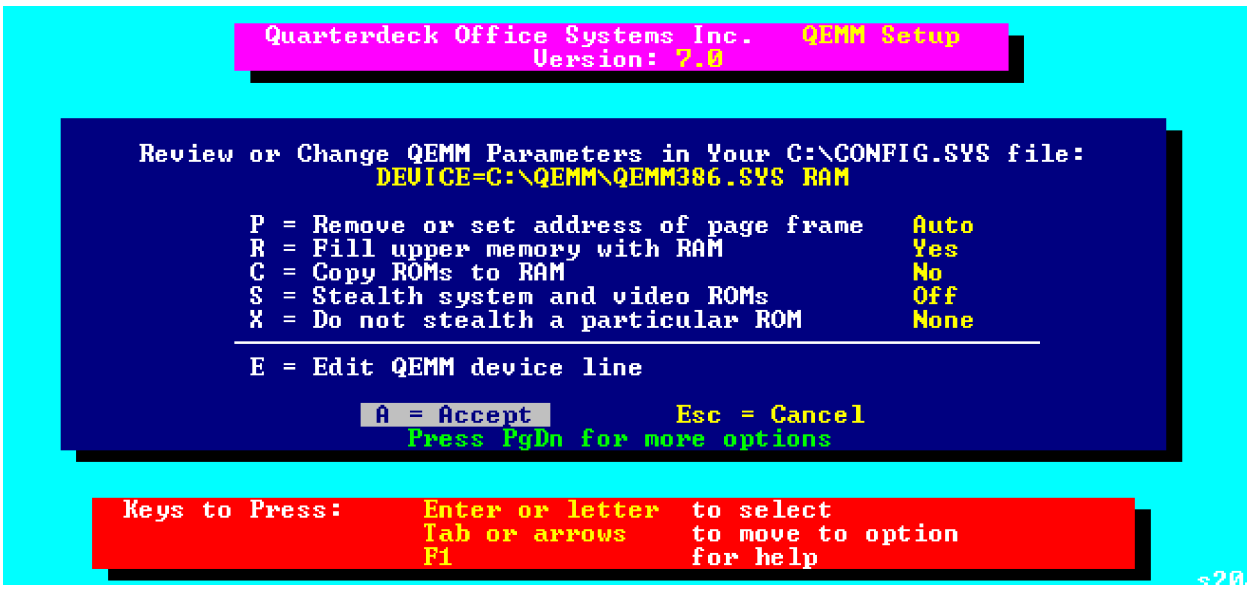
Kesällä -93 markkinoille ilmestyi versio 7.0 Quarterdeckin edellä esitetystä QEMM-muistinhallintaohjelmasta. Seuraavassa ohjelman uudet ominaisuudet:

Express Install	Automaattinen asennusohjelma
DOS-Up	Lataa DOS:in osia (FILES, BUFFERS, STACKS, LASTDRIVE ja FCBS) ylämuistiin. Korvaa QEMM 6.0:n apuohjelmat FILES, BUFFERS, LASTDRIV ja FCBS. Riippuen DOS-versiosta vapauttaa 7-70 kt muistia
Stealth DblSpace	Käyttää EMS-sivukehystä käsitellessään DBLSPACE.BIN-ohjainta, vapauttaa noin 42 kt muistia
Ylämuistiin latautuvat ohjelmat	QEMM tunnistaa ja käsittelee automaattisesti ylämuistiin latautuvat ohjelmat
Käyttämätön ROM	Jos et käytät Stealth-toimintoa, QEMM löytää 32 kt käynnistyksessä tarvittavaa BIOS-ROM:ia ja käyttää alueen ylämuistina
IBM-tuki	QEMM muuntaa BASIC-tulkin käyttämän alueen ylämuistiksi (32 kt). Vain aidoissa IBM-mikroissa!
Dynaaminen EMS-tuki	QEMM muuntaa automaattisesti XMS-muistin EMS-muistiksi, jos ohjelmat tarvitsevat sitä
Windows-tuki	QEMM siirtää translaatiopuskurit automaattisesti, näin Windowsin DOS-tilaan saadaan vapaata muistia lisää 8-24 kt. QEMM:in VIDRAM lisää DOS-tilassa vapaata muistia jopa 96 kt
Alueen poissulkeminen	QEMM osaa automaattisesti sulkea pois verkkokortin, fax-kortin jne varaaman muistialueen
Bus master-tuki	QEMM tukee VDS-standardia ja tunnistaa väylänhaltijakortit (bus master-kortit) sekä osaa poissulkea niiden käyttämän muistialueen
Shadow memory	QEMM tunnistaa Chips&Technologies LEAP-, NEAT- ja SCAT ShadowRAM:in, NEC-, OPTI-, PEAK- ja TOPCAT- varjomuistin sekä Compaqin ja osaa ottaa käyttöön näiden käyttämän muistin
Asetustiedostot	Asetustiedostoja voidaan käyttää QEMM:in asennuksen ohjaamiseen
Asetukset	Erillisellä QSETUP-ohjelmalla voidaan määritellä miten QEMM asennetaan

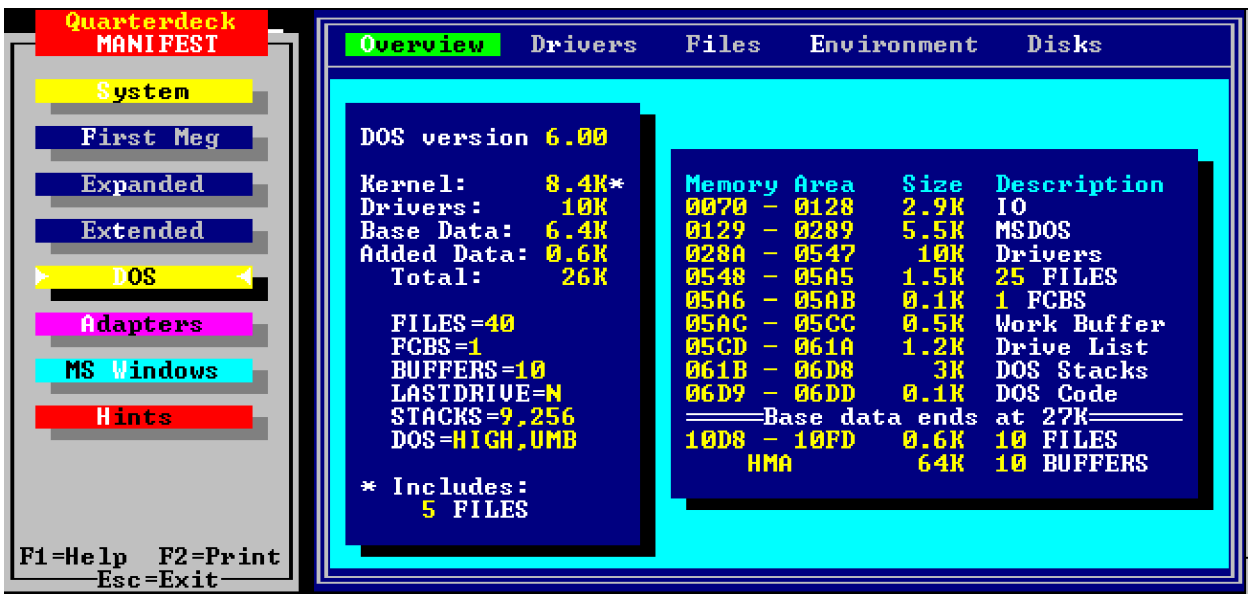
DPMI Host — DPMI Host:in avulla voidaan määritellä, miten DPMI:tä käyttävät ohjelmat saavat virtuaalimuistia käyttöönsä. QEMM 7.01 tukee seuraavia muistiprotokollia: EMS 3.2, EMS 4, EEMS, XMS v3, VCPI, DPMI

QEMM 7.01 asennusohjelman "Advanced setup" mahdollistaa monipuoliset ennakkoasetukset.

QEMM:in mukana seuraava Manifest-ohjelman versio 2.0 kertoo tarkalla tasolla mikron tietoja



muistinhallinnasta.



2.6.5 386MAX

386MAX on muistinhallintaohjelma, joka korvaa DOS 5.0:n HIMEM.SYS:in ja EMM386.EXE:n tai vastaavat muistinhallintaohjelmat. Suurimmat edut saavutetaan käytettäessä DOS 5-versiota vanhempia DOS-käyttöjärjestelmän versioita: 386MAX pystyy ottamaan käyttöön ylämuistialueen, mitä varhaisempien DOS-versioiden HIMEM.SYS ja EMM386.SYS eivät pysty tekemään.

Sen ominaisuuksia ovat:

- tehostaa mikron muistinhallintaa käyttäen jatkettua muistia (mm. backfill)
- siirtää muistinvaraisia ohjelmia ja ohjaimia perusmuistista ylämuistialueelle
- käyttää älykästä sijoitteluohjelmaa päättelemään parhaan ylämuistilohkon sen koon perusteella, jonne ohjelmia ja ohjaimia voidaan siirtää
- tarjoaa LIM/EMS 4.0-, XMS 2.0-, DPMI 0.9-, ja VDS 1.0-tuen
- tehostaa laitteen käytettävyyttä nopeuttamalla eri muistialueiden käyttöä.

Laitevaatimukset ovat vähintään 386SX-tasoinen mikro, vähintään 256 kt jatkettua muistia, vähintään MS-DOS- tai PC-DOS-versio 3.0, kiintolevy ja levykeasema.

386MAX on Windows 3.1-yhteensopiva, mikä tarkoittaa sitä, että 386MAX tarjoaa XMS-standardin jatketun muistin Windowsin käyttöön. Saat myös enemmän muistia Windowsin DOS-tilaan sekä voit sijoitella jokaisen DOS-tilan ylämuistiin sen tarvitsemat ohjaimet. Koska 386MAX tarjoaa UMB-tuen, voit poistaa asetuksen DOS=UMB CONFIG.SYS:stä.

DOS 5:ttä käytettäessä 386MAX:illa voit määritellä sen ylämuistin alueen, jonne haluat sijoitella eri ohjaimia. Näin voit vielä tehostaa ylämuistialueen käyttöä. 386MAX-ohjain 386MAX.SYS vie myös perusmuistista vähemmän tilaa kuin HIMEM.SYS ja EMM386.EXE.

80286-mikroja käytettäessä kannattaa huomata, että 386MAX:in mukana tulee MOVE'EM-ohjelma, jolla NEAT-, AT/386-, LEAP CHIPSet-piireillä sekä eräillä EMS-muistikorteilla voidaan siirtää ohjaimia ylämuistialueelle.

386MAX:in asennus voidaan suorittaa levykkeeltä komennolla INSTALL. Asennusohjelma purkaa levykkeeltä ja kopioi kiintolevylle 386MAX-ohjelman, tekee varmistuskopion AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS-tiedostoista, asentaa 386MAX-ohjaimen CONFIG.SYS:iin ja konfiguroi 386MAX:in muistinhallinnan laitteistosi mukaan. Samalla tarjotaan suoritettavaksi MAXIMIZE-apuohjelma, joka tutkii laiteasetuksesi ja etsii parhaat vaihtoehdot ylämuistiin sijoitettaville ohjelmille. Jos haluat palauttaa vanhat asetukset voit ajaa PREINST-komentojonon.

Mukana tulee käyttöliittymä MAX, jolla voit tutkia laitteistosi muistinkäyttöä (vastaa ASQ-ohjelmaa), suorittaa päivityksen (UPDATE) sekä ajaa MAXIMIZE:n, joka suorittaa tarvittaessa laitteistosi 386MAX:in uudelleenasennuksen. Käyttävissä on kaksi menetelmää: QUICK, jolloin asennus tehdään automaattisesti ja FULL, jolla voit tutkia 386MAX:in tekemiä ehdotuksia ohjelmien sijoittamisesta ylämuistiin.

386MAX.SYS on varsinainen XMS- ja EMS-muistinohjain, mukana tulee 386LOAD.SYS ja 386LOAD.COM joilla ladataan muistinvaraisia ohjelmia ja ohjaimia ylämuistialueelle sekä muita apuohjelmia. Käytetyimpiä 386MAX.SYS:in valitsimia CONFIG.SYSin rivillä (DEVICE= C:\386MAX\386MAX.SYS) ovat seuraavat:

CGA	Ottaa käyttöön näyttömuistin alueen jolloin perusmuistin määrä on 736 kt CGA-näytöllä varustetuissa laitteissa
DMA=	Asettaa DMA-puskurin arvon välillä 8...128. Jos kiintolevy on käytössä, oletus on 64, muuten 16
EGA	Jos 386MAX ottaa epähuomiossa käyttöön EGA-muistin alueen, käytä tätä asetusta
EMS=	Määrittelee käytettävän EMS-muistin määrän. Jos et käytä EMS-muistia, aseta arvo 0 (EMS=0)
EXCLUDE=	Määrittelee alueen (esim. verkkokortti) jota 386MAX ei saa käyttää. Arvon on oltava 16 kt kerrannainen
EXT=	Määrittelee varattavan jatketun muistin koon. XMS-tuki edellyttää vähintään 64 KB jatkettua muistia
FRAME=	Asettaa EMS-sivukehyksen sijainnin, oletuksena on tavallisesti alue E000
INCLUDE=	Määrittelee lisättävien EMS-sivujen määrän tai alueen, joka otetaan käyttöön (esim. INCLUDE=B000-B800). Asetuksia voi yhdistää, esim. INCLUDE=B000-B800,64
MONO	Yksivärinäytöissä saadaan asetuksella perusmuistin koko 704 kilotavuun
NOFRAME	Asentaa käyttöön EMS-tuen mutta ei EMS-sivukehystä
NOHIGH	Estää 386MAXia luomasta ylämuistia
NOLOADHIGH	Estää 386MAXia käyttämästä ylämuistia
RAM=	Estää 386MAXia käyttämästä ylämuistin aluetta, esimerkiksi Token Ring-verkkokortin varaamaa aluetta asetuksella RAM=D800-DC00,CC00-CE00
VGA	Jos 386MAX ottaa epähuomiossa käyttöön VGA-muistin alueen, käytä tätä asetusta
VIDMEM=	Määrittelee näyttömuistin alueen, mitä 386MAX:in ei haluta käyttävän.

Käytetyimpiä 386MAX.COM:in valitsimia komentorivillä ovat LIST (tuottaa listauksen 386MAX:in muistinkäytöstä, MAPEMS (tuottaa listauksen 386MAX:in EMS-muistinkäytöstä) ja MAPMEM (listaus 386MAX:in muistinkäytöstä). 386LOAD.COM kertoo muistinkäytöstä valitsimien MAPMEM, MAPDEV, SUMMARY avulla. 386MAX:n listaus:

```
386MAX   -- Version 6.01 -- A Memory Manager for 386 Systems
   (C) Copyright 1987-92 Qualitas, Inc.  All rights reserved.
Serial # 20051500099 - Licensed to Jyrki Kivimäki

╔═ 386MAX ══ Version 6.01d ═══════════════════ Memory Usage ═╗
│┌──────────── The First Megabyte of Address Space ──────────┐│
││████████████████████████████████≈≈≈≈■■≈≈▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒■■││
│└┼─Conventional memory──────────────┼VGA┼─┼V┼High──────┼R┘│
│                                                                  │
│ New top of DOS memory     =   640 KB        █ DOS        ≈ Video │
│ Added low  DOS memory     =     0 KB        ▒ Low        ■ ROM   │
│ Added high DOS memory     =   224 KB        ▒ High               │
│ Available Extended memory = 12144 KB        Φ Other      # Unused│
│ Available Shared   memory =     0 KB                     ▒ EMS   │
╚═══════════════════════ (C) Copyright 1987-92 Qualitas, Inc. ═╝
Extended memory usage...
  Program storage       =   248 KB
  ROM mapping region    =    56 KB, B000-B600, F800-10000
  High DOS memory       =   224 KB, C000-F800
  Low  DOS memory       =     0 KB
  Avail Shared memory   =     0 KB
  Remaining ext memory  = 12144 KB
Total extended memory   = 12672 KB, reserved memory recovered =  384 KB
==> 166 KB available in HIGH memory.
The current state is ON.
```

386LOAD.SYS lataa CONFIG.SYS:issä ohjaimia ylämuistialueelle. Sen valitsimia ovat mm. seuraavat:

DISPLAY	Näyttää CONFIG.SYS:in rivin
FLEXFRAME	Käyttää ohjaimen sijoittamiseen EMS-sivukehyksen aluetta
SIZE=	Määrittelee ohjaimen ladattaessa tarvittavan alueen koon.

Katsotaanpa käyttöesimerkki, esiteltävä versio on 6.01. Otetaan ensin käyttöön Compaqin DOS 5.0 perusasetuksilla. Laitteisto on Compaq DeskPro 386SX, VGA ja 13 Mt RAM.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE              = C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE              = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS                         = HIGH,UMB
DEVICE              = C:\DOS\DISPLAY.SYS CON=(,850,2)
DEVICEHIGH          = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH          = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL               = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY             = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE           = Z
FILES                       = 35
BUFFERS             = 10
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
LH C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
LH C:\DOS\NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\MODE CON CP PREP=((850,437)C:\DOS\EGA.CPI)
LH C:\DOS\MODE CON CP SEL=850
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

Name                 Size in Decimal         Size in Hex
-------------      ---------------------      -------------
  IBMDOS              16416       ( 16.0K)       4020
  HIMEM               4304        (  4.2K)       10D0
  CEMM                9344        (  9.1K)       2480
  DISPLAY             8512        (  8.3K)       2140
  COMMAND             3392        (  3.3K)       D40
  FREE                64          (  0.1K)       40
  FREE               613104          (598.7K)       95AF0

Total  FREE :       613168          (598.8K)
```

```
Upper Memory :

  Name          Size in Decimal                          Size in Hex
-------------   ---------------------                    -------------
  SYSTEM                  131104      (128.0K)           20020
  SMARTDRV                26768       ( 26.1K)           6890
  SETVER                  432         (  0.4K)           1B0
  ANSI                    4656        (  4.5K)           1230
  NLSFUNC                 2768        (  2.7K)           AD0
  KEYB                    9168        (  9.0K)           23D0
  DOSKEY                  3920        (  3.8K)           F50
  FREE                    80          (  0.1K)           50
  FREE                    16208       ( 15.8K)           3F50
  FREE                    132368      (129.3K)           20510

Total  FREE :             148656      (145.2K)


Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :     761824   (744.0K)
Largest executable program size :                            613008   (598.6K)
Largest available upper memory block :                       132368   (129.3K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
        0 bytes available contiguous extended memory
  11563008 bytes available XMS memory
         MS-DOS resident in High Memory Area
```

Ajetaan levykkeeltä 386MAX:in asennusohjelma INSTALL.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\386MAX\386MAX.SYS PRO=C:\386MAX\386MAX.PRO EMS=0
DOS=HIGH
DEVICE=C:\386MAX\386 LOAD.SYS SIZE=16384 FLEXFRAME  PROG=C:\DOS\DISPLAY.SYS CON=(,850,2)
DEVICE=C:\386MAX\386LOAD.SYS SIZE=14528 FLEXFRAME  PROG=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\386MAX\386LOAD.SYS SIZE=9680 FLEXFRAME  PROG=C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=Z
FILES=35
BUFFERS=10
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
C:\386MAX\386LOAD SIZE=43360 FLEXFRAME PROG=C:\APU\SMARTDRV.EXE
C:\386MAX\386LOAD SIZE=7776 FLEXFRAME PROG=C:\DOS\NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
C:\386MAX\386LOAD SIZE=18352 FLEXFRAME PROG=C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\MODE CON CP PREP=((850,437)C:\DOS\EGA.CPI)
C:\DOS\MODE CON CP SEL=850
C:\386MAX\386LOAD SIZE=6448 FLEXFRAME PROG=C:\DOS\DOSKEY
           /INSERT /BUFSIZE=300
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ----------------------   -------------
  IBMDOS               16400                ( 16.0K)              4010
  386MAX               2064                 (  2.0K)              810
  386LOAD              336                  (  0.3K)              150
  386LOAD              336                  (  0.3K)              150
  386LOAD              336                  (  0.3K)              150
  COMMAND              3392                 (  3.3K)              D40
  FREE                 64                   (  0.1K)              40
  FREE                632192                (617.4K)              9A580

Total  FREE :          632256                (617.4K)

Total bytes available to programs :                               632256
(617.4K)
Largest executable program size :                                 632096
(617.3K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
  11321344 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Asennetaan käyttöön Windows 3.1 Windowsin asennusohjelmalla ASENNA tai SETUP. Asennuksen jälkeen ajetaan uudelleen 386MAX:in MAXIMIZE-ohjelma.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\386MAX\386MAX.SYS PRO=C:\386MAX\386MAX.PRO    EMS=0
DOS=HIGH
DEVICE=C:\386MAX\386LOAD.SYS SIZE=14528 PROG=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\386MAX\386LOAD.SYS SIZE=9680 PROG=C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /E:1024 /P
COUNTRY=358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=Z
FILES=35
BUFFERS=10
STACKS=9,256
```

Windowsin asennusohjelma lisäsi rivin STACKS=9,256.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS;C:\
SET TEMP=C:\WINDOWS\TEMP
C:\386MAX\386LOAD SIZE=43360 PROG=C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\386MAX\386LOAD SIZE=18352 PROG=C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\386MAX\386LOAD SIZE=6448 PROG=C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
```

Windowsin asennusohjelma lisäsi rivin SET TEMP- ja SMARTDRV:n käyttöönoton. Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :
  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  IBMDOS              17552 ( 17.1K)        4490
  386MAX               2064 (  2.0K)        810
  386LOAD               336 (  0.3K)        150
  386LOAD               336 (  0.3K)        150
  COMMAND              3440 (  3.4K)          D70
  FREE                   64 (  0.1K)          40
  FREE                631328(616.5K)       9A220

Total  FREE :          631392 (616.6K)

Total bytes available to programs :
631392   (616.6K)
Largest executable program size :
631200   (616.4K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
  11321344 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

2.7 KIINTOLEVYT

Seuraavaksi käsittelemme kiintolevyistä seuraavia asioita:

- huolto (loogisen ja fyysisen kunnon tarkistaminen)
- tiivistäminen (pirstoutumisen poistaminen)
- kapasiteetin kasvattaminen tuplaamalla.

Sivuamme myös vahingossa poistettujen tiedostojen palauttamista (MS-DOS:in komennot UNDELETE ja UNFORMAT).

2.7.1 UNDELETE

DOS 6.x tarjoaa entistä paremmat puitteet vahingossa hävitettyjen tiedostojen palauttamiseen. Undelete-ohjelmalla voidaan palauttaa kadotettuja tiedostoja kolmella eri tasolla:

- perustason palautus	(dos)
- poiston seuranta	(delete tracking)
- poiston valvonta	(delete sentry)

Kaksi ensin mainittua toimintoa löytyi aikanaan jo DOS 5.0:sta mutta viimeisin eli ns. roskakori-toiminto on kokonaan uusi ominaisuus. Kun DOS-käyttöjärjestelmässä hävitetään tiedosto ei sitä koskaan käydä fyysisellä tasolla nollaamassa. Ainoastaan sen hakemistomerkintä tiedostojen varaustaulukossa (FAT, File Allocation Table) merkitään poistetuksi. Ensimmäinen Undeleten palautusmenetelmä pohjautuu juuri kyseisen tiedon etsimiseen FAT-taulukosta ja sitä kautta tiedoston palauttamiseen. Koska ensimmäinen merkki on hukassa, pitää käyttäjän syöttää se palautettavalle tiedostolle.

Käytettäessä Undeleten poistonseurantaa (deletion tracking) tallentaa se aina tiedostoja poistettaessa talteen hävitetyn tiedoston tiedot kuten sen ensimmäisen puuttuvan kirjaimen. Palautettaessa tiedostoa ei ensimmäistä kirjainta tarvitse syöttää. Kumpikaan edellinen menetelmä ei takaa sitä, että poisto onnistuu varmasti. Tämä johtuu siitä, että tällöin mikään ei estä käyttöjärjestelmää kopioimasta uutta tiedostoa poistetun tiedoston käyttämille alueille apumuistilla. Asennustiedoston UNDELETE.INI:n kuvaus liitteessä. Poistonjäljitys saadaan käyttöön

UNDELETE /TasemaC-määrä

Esimerkiksi

UNDELETE TC-300

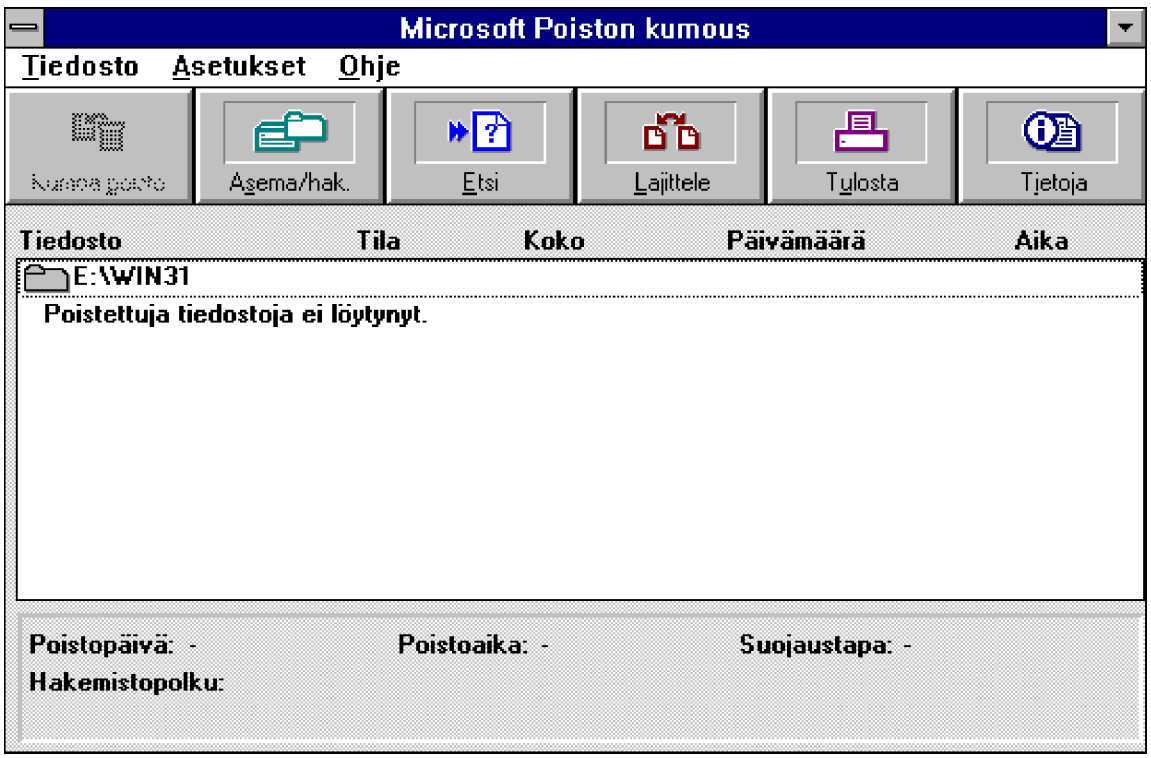
jäljittää 300 viimeksi poistetun tiedoston tietoja mahdollistaen niiden luotettavamman palautuksen.

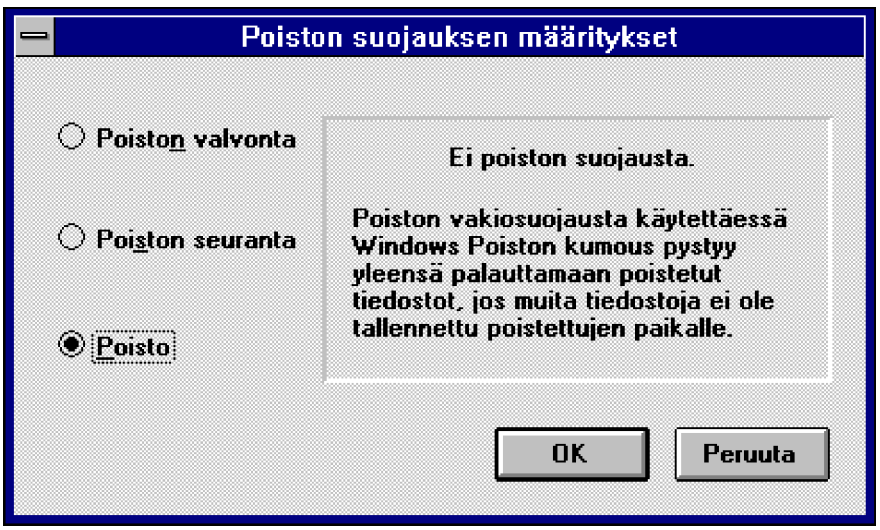
Kun käytetään delete sentry eli poiston valvontaa (ns. roskakori) niin tällöin kaikki poistettavat tiedostot siirretään apumuistin päähakemistossa olevaan \SENTRY-nimiseen piilotettuun alihakemistoon. Asetuksien avulla voidaan määritellä, kuinka kauan tiedot piilotettuina säilyvät ennen kuin ne poistetaan.

UNDELETE /S

Edellinen asettaa päälle delete sentry-toiminnon oletuksena olevaan apumuistiin. Pelkällä UNDELETE-komennolla nähdään käytössä olevat asetukset. Kaikista helpoiten asetusten muuttaminen ja tiedostojen palauttaminen tapahtuu kuitenkin Windows-pohjaisella POISTON KUMOUS (UNDELETE)-ohjelmalla.

Kuva 58. Poiston kumous näyttää oletushakemiston ja siinä olevien poistettujen tiedostojen tilan. ErilaisetpalautusmenetelmätotetaankäyttöönAsetukset-valikon Määritä poiston suojaus-valinnalla.





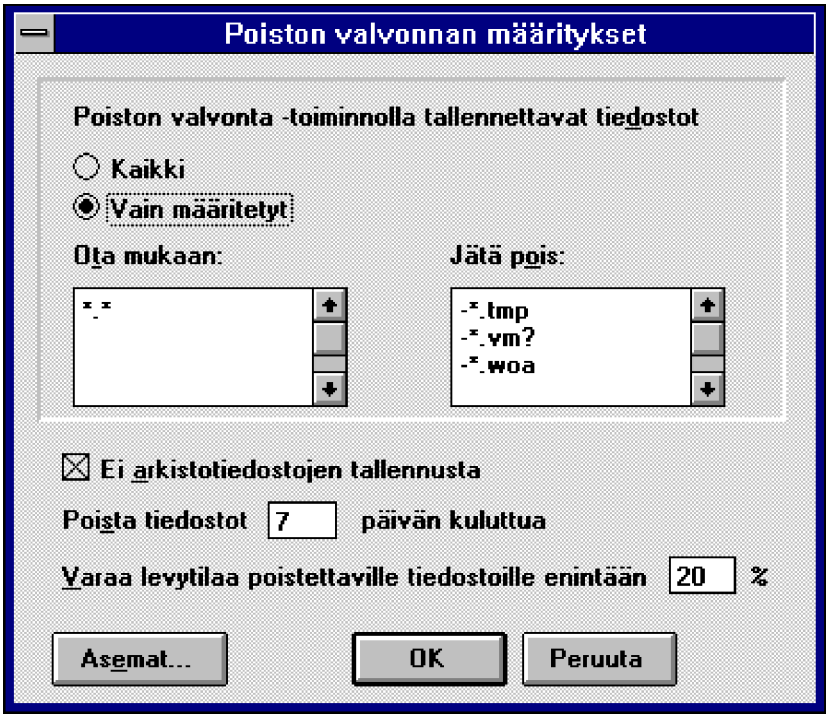
Kuva 59. Poistonsuojauksen määrittelyt.

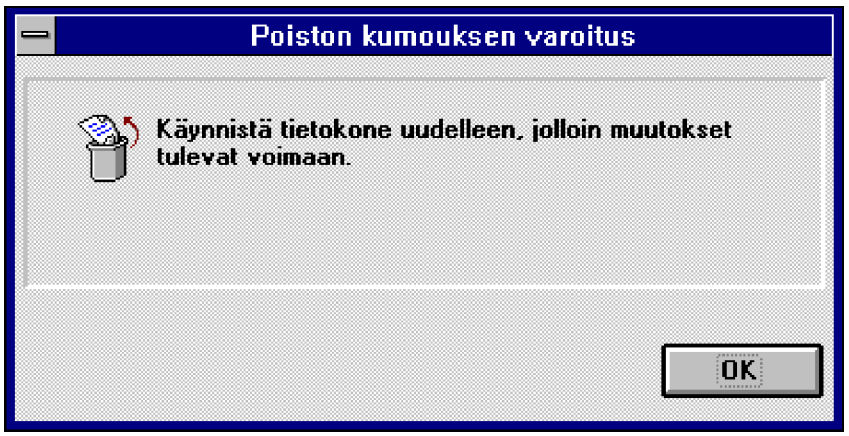
Huomaa, että sekä poiston seuranta että poiston valvonta hidastuttavat tiedostojen käsittelyä jopa paljon tietoja poistettaessa merkittävästi. Tämän johdosta poiston valvontaa kannattaa käyttää vain ns. kriittisissä mikroissa, joissa vahingossa poistettujen tietojen palautettavuus on merkittävä tekijä.

Käytettäessä Poiston valvontaa pitää määritellä mitkä tiedostot säilytetään eli kaikki tai vain määritellyt sekä kuinka kauan niitä säilytetään. Poistettaville tiedostoille varattava alue kerrotaan kohdassa "Varaa levytilaa..." prosenttilukuna apumuistin kapasiteetista.

Asemat-painikkeella voidaan määritellä mitkä apumuistit sisällytetään poiston valvontaan.

Asetukset saatetaan voimaan vasta seuraavan kerran mikroa käynnistettäessä.



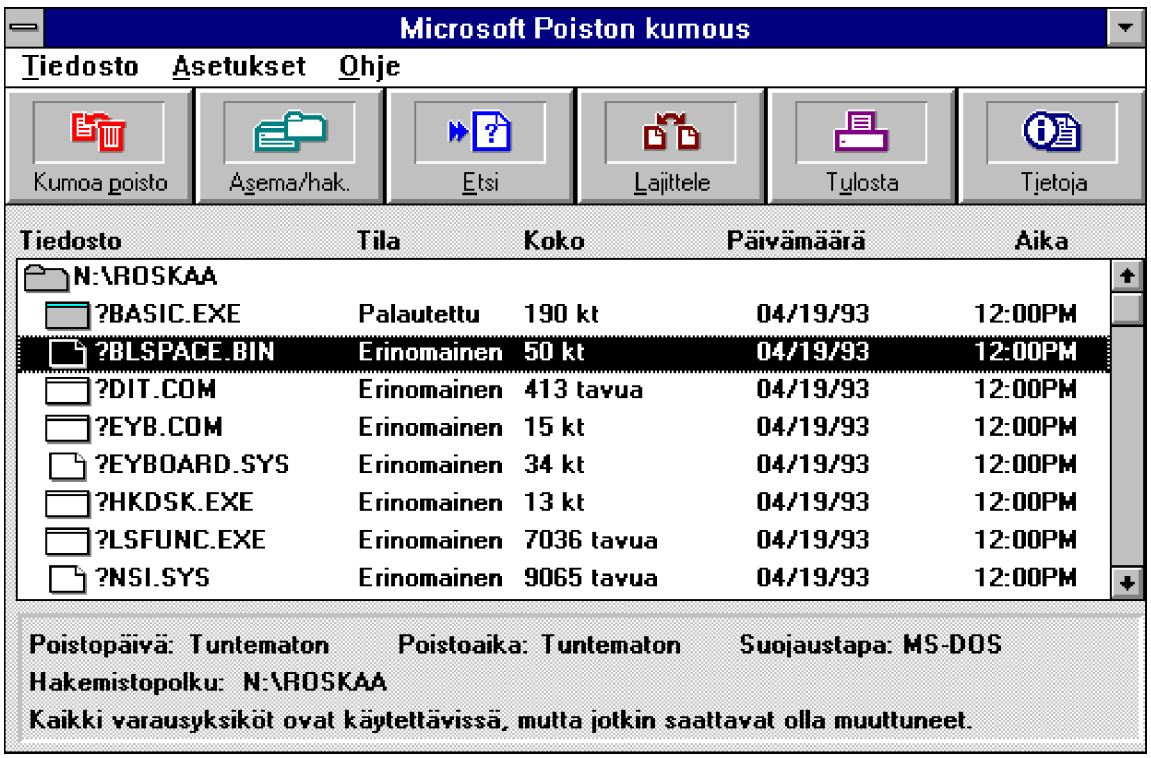


Kuva 60. Asetukset tulevat voimaan vasta seuraavan käynnistyksen yhteydessä.

Ohjelman yläreunassa olevien painikkeiden avulla voit:

Kumoa poisto (Undelete) - tekee ikkunassa olevien tiedostojen palautuksen.
Asema/hak (Drive/dir) - vaihtaa oletus apumuistia tai hakemistoa mistä palautetaan.
Etsi (Find) - mahdollistaa palautettavan tiedon etsimisen
Lajittele (Sort by) - määrittelee poistettujen tiedostojen listausjärjestyksen
Tulosta (Print) - tulostaa poistettujen tiedostojen listan kirjoittimelle
Info (About) - kertoo lisätietoja palautettavasta tiedostosta.

Kuva 61. Tiedostoja palautettaessa ohjelma kertoo palautetavan tiedoston kunnon seuraavasti:



Ennallaan (Perfect)

Voit palauttaa tiedoston tänsin vahingoittumattomana takaisin. Ilmoitus tulee ainoastaan Poiston valvonnalla suojatuilla tiedostoilla.

Erinomainen (Excellent)
Kaikki tiedoston varausyksiköt (clusters) ovat käytettävissä ja vahingoittumattomia, mutta osa tiedoista voi olla hävinnyt. Ilmoitus on paras mahdollinen, kun poistetut tiedostot ovat olleet suojattuina Poiston seurannalla

Hyvä (Good)
Kaikki tiedoston varausyksiköt (clusters) ovat käytettävissä, mutta tiedosto on vahingoittunut. Palautus voi silti olla mahdollista melkein täydellisesti.

Huono (Poor)
Tiedoston ensimmäinen varausyksikkö ei ole käytettävissä, eikä luultavasti osa muistakaan varausyksiköistä. Tällöin tiedostosta on mahdollista palauttaa erikoisohjelmilla lähinnä tekstitiedostoista satunnaisia palasia.

Tuhoutunut (Destroyed)
Tiedoston palautus ei ole mahdollista koska sen tila on jo jonkin muun tiedoston käytössä.

Palautettu (Recovered)
Tiedosto on jo palautettu Poiston kumous (Undelete) ohjelmalla.

2.7.2 UNFORMAT

Levykkeen pohjustamista tarvitsee nykyaikana entistä harvemmin. Mikäli käyttämäsi levykkeet ovat valmiiksi pohjustettu (alustettu, formatoitu, formatted), et tarvitse tällöin pohjustusta kuin ainoastaan halutessasi tyhjentää levyn täydellisesti.

Levykkeen pohjustuksen yhteydessä levykkeeseen luodaan urat, sektorit ja muut tarpeelliset alueet, joille DOS kykenee tiedostoja tallentamaan.

Huomaa, että levyn pohjustus tyhjentää levykkeen tiedot!

Kun käytetään DOS-käyttöjärjestelmän versiota 5.0 tai uudempaa, voidaan vahingossa pohjustettu levyke palauttaa useimmissa tapauksissa pohjustusta edeltäneeseen tilaan.

Levyke voidaan pohjustaa seuraavilla tavoilla:

- pikapohjustus - quick format
  - nopea eli tyhjentää levyn kirjanpidon
  - voidaan palauttaa pohjustusta edeltäneeseen tilanteeseen
  - ei tee fyysistä levynpinnan tarkistusta

- tuhoava pohjustus - unconditional format
  - hidas eli kirjoittaa levyn täyteen tyhjää
  - ei voida palauttaa pohjustusta edeltäneeseen tilanteeseen
  - tekee fyysisen levynpinnan tarkistuksen varmistaen levyn eheyden

- verifioiva pohjustus - verifying format
  - hidas eli lukee tiedon levynpinnalta tuhoamatta sitä
  - voidaan palauttaa pohjustusta edeltäneeseen tilanteeseen
  - tekee fyysisen levynpinnan tarkistuksen varmistaen levyn eheyden

```
A:\>format a:
Insert new diskette for drive A:
and press ENTER when ready...

Checking existing disk format.
Saving UNFORMAT information.
Verifying 1.44M
  3 percent completed.
Format complete.

Volume label (11 characters, ENTER for none)? tarkistettu

    1 457 664 bytes total disk space
    1 457 664 bytes available on disk

          512 bytes in each allocation unit.
        2 847 allocation units available on disk.

Volume Serial Number is 2A28-1DE4

Format another (Y/N)?n


A:\>dir

 Volume in drive A is TARKISTETTU
 Volume Serial Number is 2A28-1DE4
 Directory of A:\

File not found

A:\>
```

Huomaa ilmoitukset "Saving UNFORMAT information" eli tallettaa tiedot UNFORMATilla tapahtuvaa palautusta varten. "Verifying 1.44M" eli ainoastaan varmistaa levynpinnan eheyden lukemalla levyn tiedot tuhoamatta niitä. Ainoastaan levyn kirjanpito nollataan.

```
A:\>unformat a:

Insert disk to rebuild in drive A:
and press ENTER when ready.

Restores the system area of your disk by using the image file
created by the MIRROR command.

    WARNING !!        WARNING !!

This command should be used only to recover from the inadver-
tent use of the FORMAT command or the RECOVER command.  Any
other use of the UNFORMAT command may cause you to lose data!
Files modified since the MIRROR image file was created may be
lost.

Searching disk for MIRROR image.

The last time the MIRROR or FORMAT command was used was at
22:24 on 25.05.94.

The MIRROR image file has been validated.

Are you sure you want to update the system area of your drive
A (Y/N)? y

The system area of drive A has been rebuilt.

You may need to restart the system.

A:\>dir

 Volume in drive A is ESMES
 Directory of A:\

MUUT         <DIR>          23.05.94   22.08
TAULUKOT     <DIR>          23.05.94   22.09
TEKSTIT      <DIR>          23.05.94   22.09
WINDOWS      <DIR>          23.05.94   22.08
ASSIGN   DOC            516 23.05.94   22.01
ATTRIB   DOC          1 042 23.05.94   22.01
BACKUP   DOC          1 552 23.05.94   22.01
CD       HLP            906 23.05.94   22.01
CHKDSK   TXT          1 008 23.05.94   22.01
```

ja niin edelleen eli palautus onnistui!

```
A:\>format a: /u
Insert new diskette for drive A:
and press ENTER when ready...

Formatting 1.44M
  6 percent completed.
Format complete.

Volume label (11 characters, ENTER for none)? ei_paluuta

    1 457 664 bytes total disk space
    1 457 664 bytes available on disk

          512 bytes in each allocation unit.
        2 847 allocation units available on disk.

Volume Serial Number is 2C5B-1DF2

Format another (Y/N)?n


A:\>
```

Mikäli /U-valitsimella pohjustettua levykettä yritetään UNFORMAT-ohjelmalla palauttaa, ei se onnistu koska levyke on kirjoitettu täyteen tyhjää!

Nopein tapa tyhjentää levyke on

```
FORMAT A: /Q /U
```

Huomaa, että tällöin levykkeen palauttaminen UNFORMAT-ohjelmalla ei yleensä onnistu koska se ei tallenna tietoja UNFORMAT-ohjelmaa varten.

DD-levykkeen (720 kilotavua) pohjustus tapahtuu kuten edellä paitsi ensimmäisellä pohjustuskerralla (mikäli levykettä ei ole koskaan pohjustettu) pitää lisätä valitsin /F:720. Esimerkiksi

```
FORMAT A: /F:720
```

pohjustaa 720 kilotavun DD-levykkeen. Huomaa, että itse levykkeen pitää olla myös DD eli se ei saa olla HD-levyke. Vastaavasti DD-levykettä ei saa pohjustaa HD-levykkeeksi!

Kiintolevyn palauttaminen tapahtuu vastaavasti UNFORMATin avulla kuin levykkeen. Huomaa, että joudut sitä ennen yleensä käynnistämään mikron käynnistyslevykkeeltä, jolta UNFORMAT-ohjelman pitää myös löytyä.

2.7.3 SCANDISK

Kiintolevyn sisältä on usein paljon arvokkaampaa kuin itse laitteiston rahallinen arvo. Sen johdosta kiintolevyn kuntoa kannattaa säännöllisesti tarkkailla. Vasta MS-DOS-version 6.20 mukana seurasi kunnollinen apuohjelma kiintolevyjen toiminnan tarkistamiseen ja korjaamiseen; ohjelma on nimeltään SCANDISK. MS-DOS itse käyttää ohjelmaa mm. DoubleSpace/DriveSpace-ohjelman asennuksen ja purkamisen yhteydessä. Suosittuja muita kaupallisia vaihtoehtoja ovat olleet Nortonin DISK DOCTOR (NDD) ja PCToolsin DISKFIX.
SCANDISK tarkistaa levyn loogisen ja fyysisen kunnon. Se myös korjaa levyn kirjanpidosta löytämiään virheitä huomattavasti tehokkaammin kuin CHKDSK. Voit itse käynnistää sen milloin tahansa DOS-tilasta kirjoittamalla

```
SCANDISK
```

Ohjelman käynnistysvalitsimet ovat:

```
SCANDISK [apumuisti: | /ALL] [/CHECKONLY | /AUTOFIX [/NOSAVE]]
[/SURFACE]
```

Mikäli haluat tutkia ja korjata ei käytössä olevan (UNMOUNT) DoubleSpace-aseman on kielioppi muotoa:

```
SCANDISK apumuisti:\DBLSPACE.nnn
         [/CHECKONLY|/AUTOFIX[/NOSAVE]]
```

Jos haluat tutkia tiedoston pirstoutumista tapahtuu se muodossa:

```
SCANDISK /FRAGMENT [apumuisti:][polku]tiedosto
```

Jos haluat perua edellisen toiminnon eli "eiku" niin:

```
SCANDISK /UNDO [apumuisti:]
```

missä apumuisti kertoo UNDO-tiedoston sijainnin.

Valitsimet:

apumuisti	Yksittäinen apumuisti (kiintolevy/levyke), joka halutaan tutkia
/ALL	Tutkii ja korjaa mahdolliset viat kaikilta asemilta
/AUTOFIX	Korjaa viat ilman käyttäjän vahvistuta. Hyödyllinen esimerkiksi komentojonoissa
/CHECKONLY	Etsii ja tutkii viat muttei korjaa niitä. Voidaan käyttää ajettaessa Windowsin DOS-tilassa
/CUSTOM	Mahdollistaa käyttäjän mukaiset SCANDISK.INI-tiedostossa [Custom]-sektiossa olevien asetusten mukaiset tarkistukset
/NOSAVE	Kun käytössä on /AUTOFIX, poistetaan löydetyt irrallaan olevat tiedostot (eli jos tilanvaraustaulukkoon merkityt tiedot eivät vastaa hakemistolistausta tai jos kaksi tiedostoa on varannut saman kohdan levyä) ilman niiden tallentamista FILE000x.CHK-muotoisiksi tiedostoiksi
/NOSUMMARY	Kun käytetään /CHECKONLY- tai /AUTOFIX-valitsimia niin tällöin ohjelman suoritus ei pysähdy yhteenvetotietoihin (niitä ei näytetä) eikä ohjelma kysy UNDO-asemaa. Hyödyllinen ohjelmaa ajettaessa esimerkiksi komentojonosta
/SURFACE	Suorittaa levynpinnan fyysisen tarkistuksen muiden testien jälkeen automaattisesti. Muussa tapauksessa ohjelma kysyy, suoritetaanko testi
/MONO	Käyttää mustavalkoista tekstitilaa

Käytettäessä ohjelmaa Windowsin sisältä /CHECKONLY-valitsimella ohjelma huomauttaa:

```
Microsoft ScanDisk

    While Windows is running, ScanDisk may identify disk
    problems where none exist. If ScanDisk detects any
    problems, quit Windows, and then run ScanDisk again.
```

Kun ohjelma käynnistyy, tutkii se ensimmäisenä seuraavat asiat:

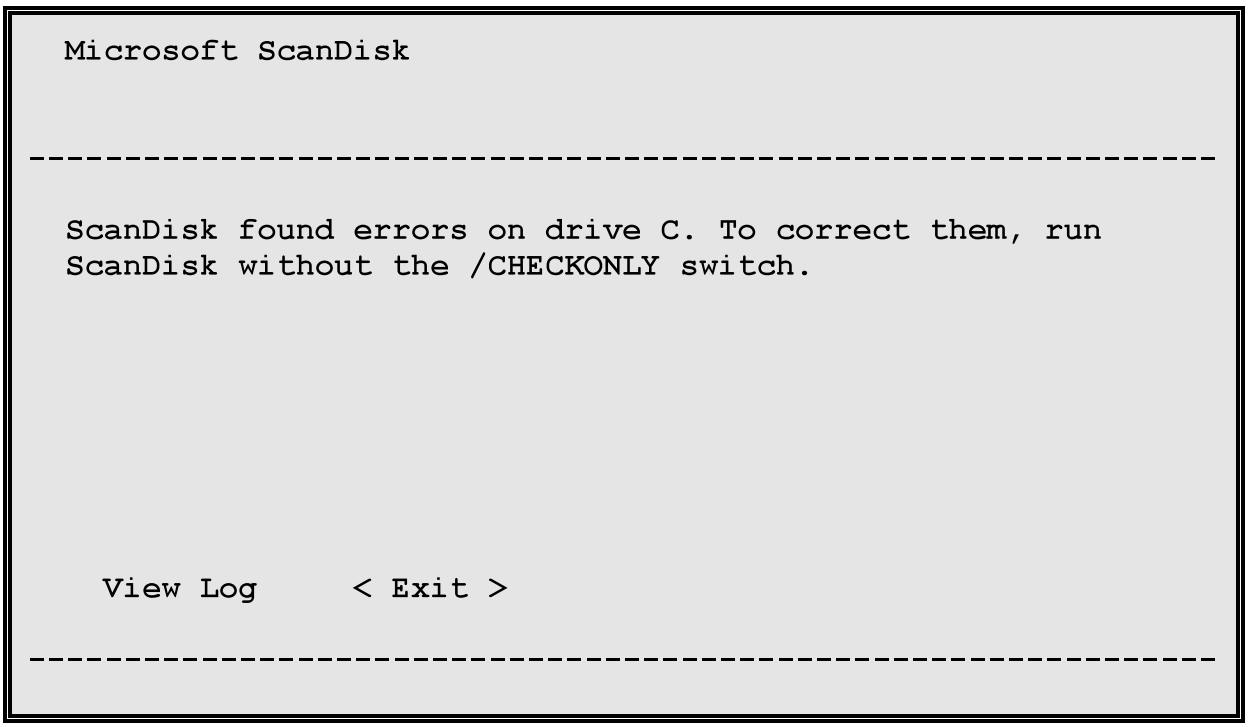
- apumuistin tunnisteen (Media descriptor)
- tiedostojen varaustaulukon (FAT, File Allocation Table)
- hakemistorakenteen (Directory structure)
- tiedostorakenteen eli mm. ristiinlinkitetyt tiedostot ja hakemistot, irrallaan roikkuvat lost cluster-tiedostot jne.

ja sen jälkeen

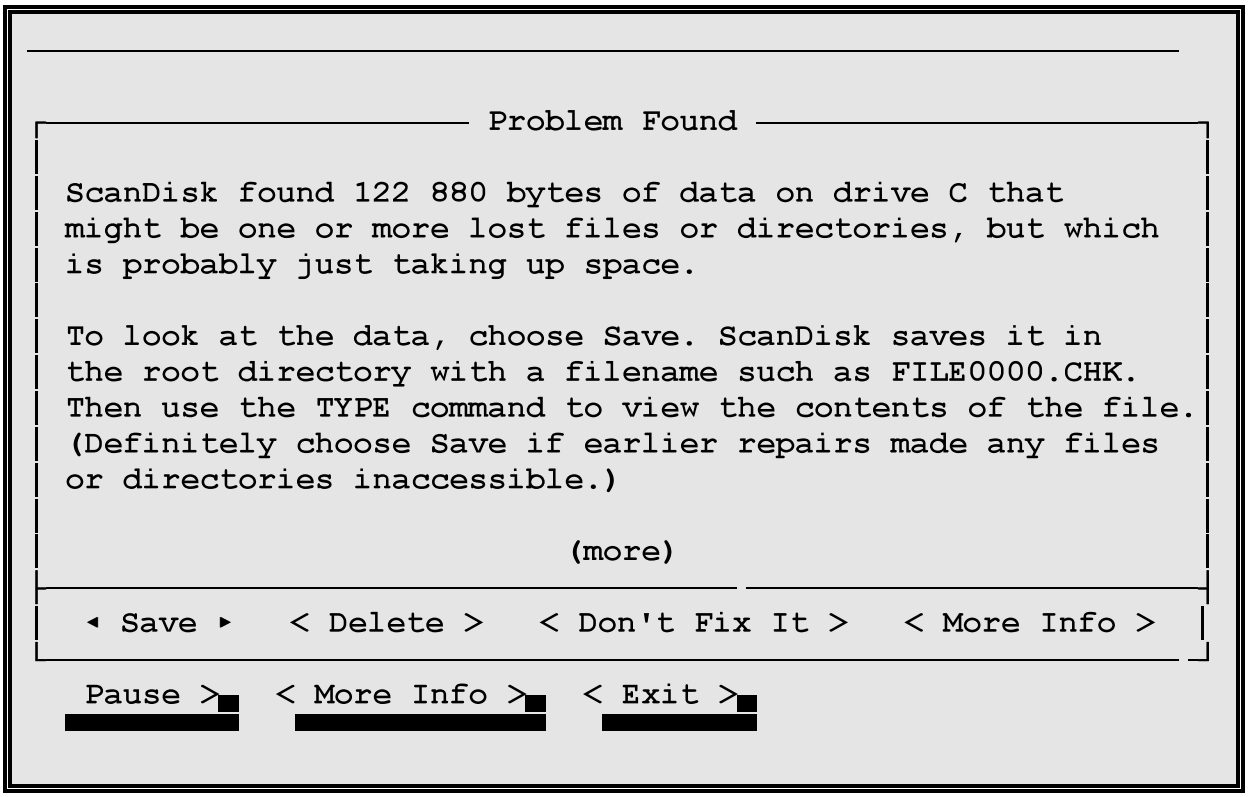
- apumuistin fyysisen pinnan (Surface scan)
- DoubleSpace/DriveSpace-apumuistien sisäisen rakenteen
- apumuistin käynnistyslohkon (Boot sector)

```
     Microsoft ScanDisk

-------------------------------------------------------------

     ScanDisk is now checking the following areas of drive C:

              Media descriptor
              File allocation tables
        »     Directory structure
              File system
              Surface scan



       Pause      < More Info >    < Exit >
-------------------------------------------------------------
     C:\OH\WPC60
```

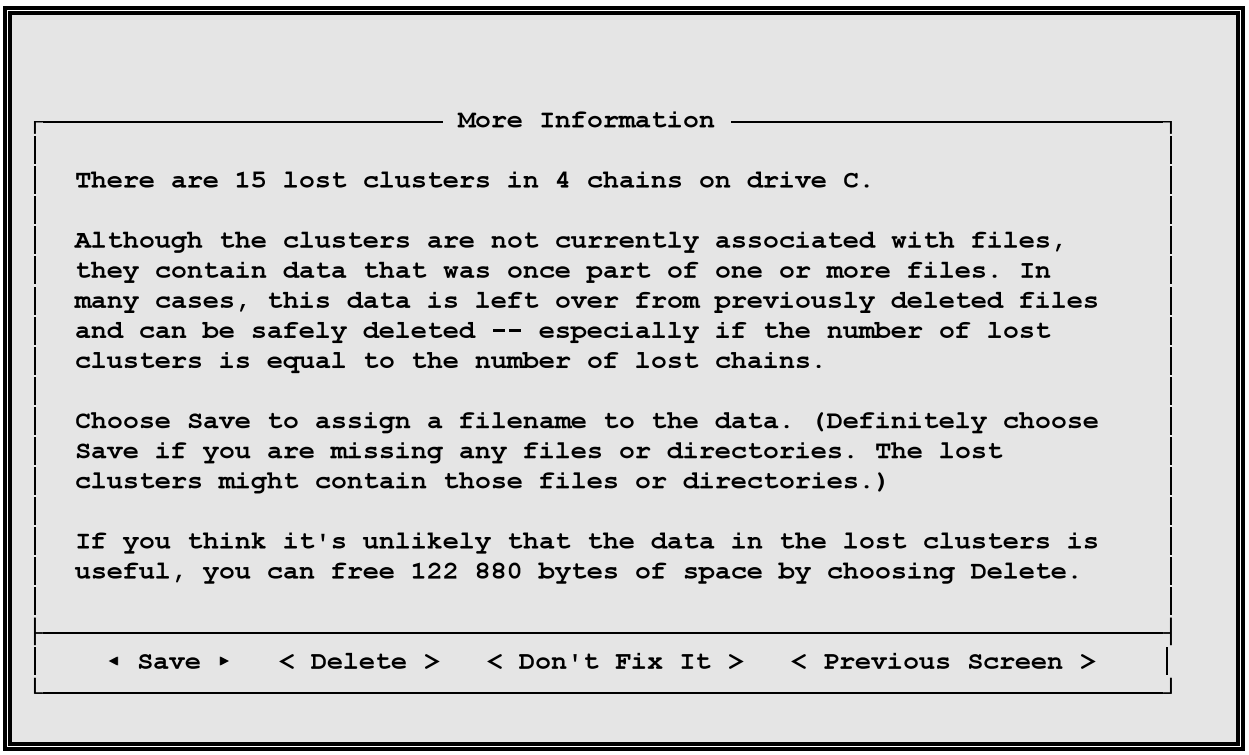
Mikäli virheitä löydetään, annetaan siitä ilmoitus ja kysytään, mitä sille tehdään. Voit korjata vian FIX-painikkeella. Windowsin sisältä ajettaessa virheitä ei ole mahdollista korjata.



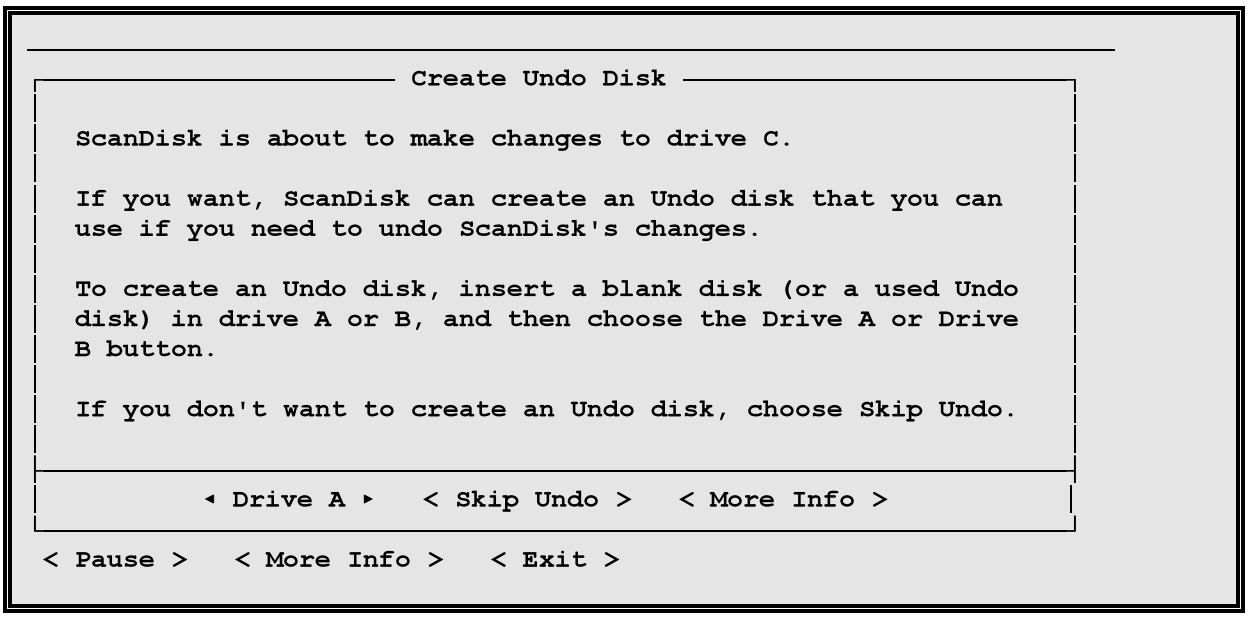
Huomaa, että ohjelma tallentaa tiedot SCANDISK.LOG-nimiseen tiedostoon View Log-valinnan Save Log-valinnalla.



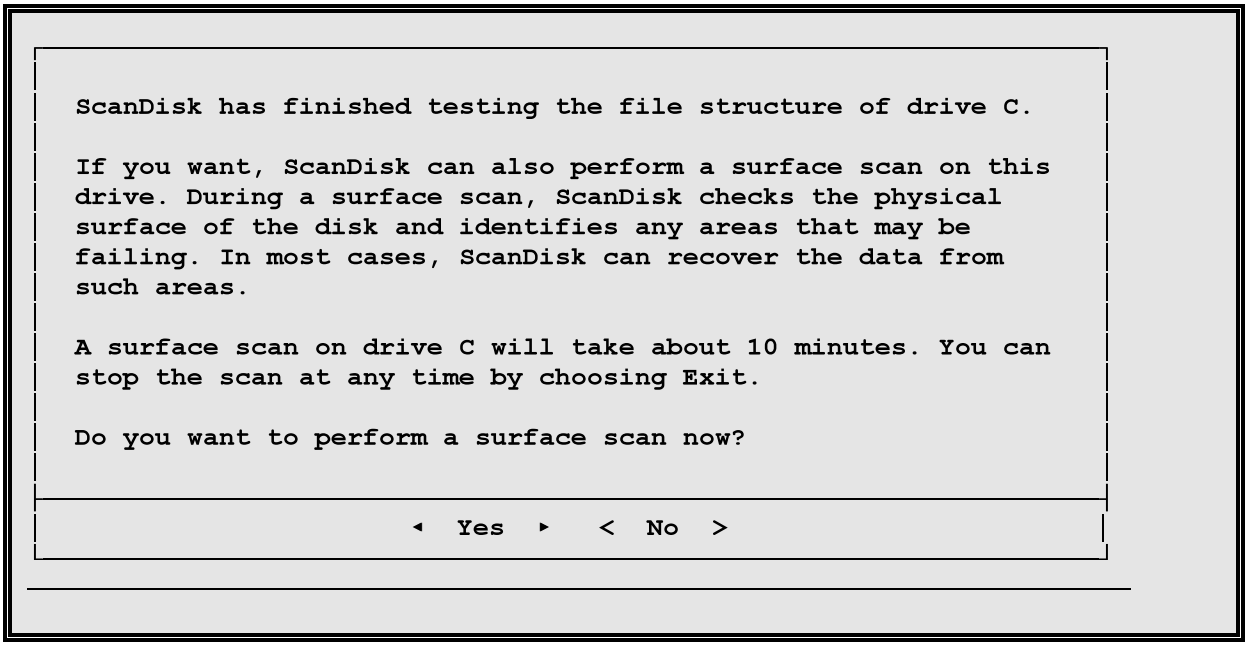
SCANDISK löysi virheen C:-asemalta ja kysyy, mitä sille pitäisi tehdä. Huomaa, että saat lisätietoja More Info-painikkeella. Save-valinta tallentaa löydetyt irtonaiset alueet tiedostoksi FILE0000.CHK, FILE0001.CHK jne, Delete-painike poistaa ne ja Don´t Fix it-painike ei korjaa vikaa.



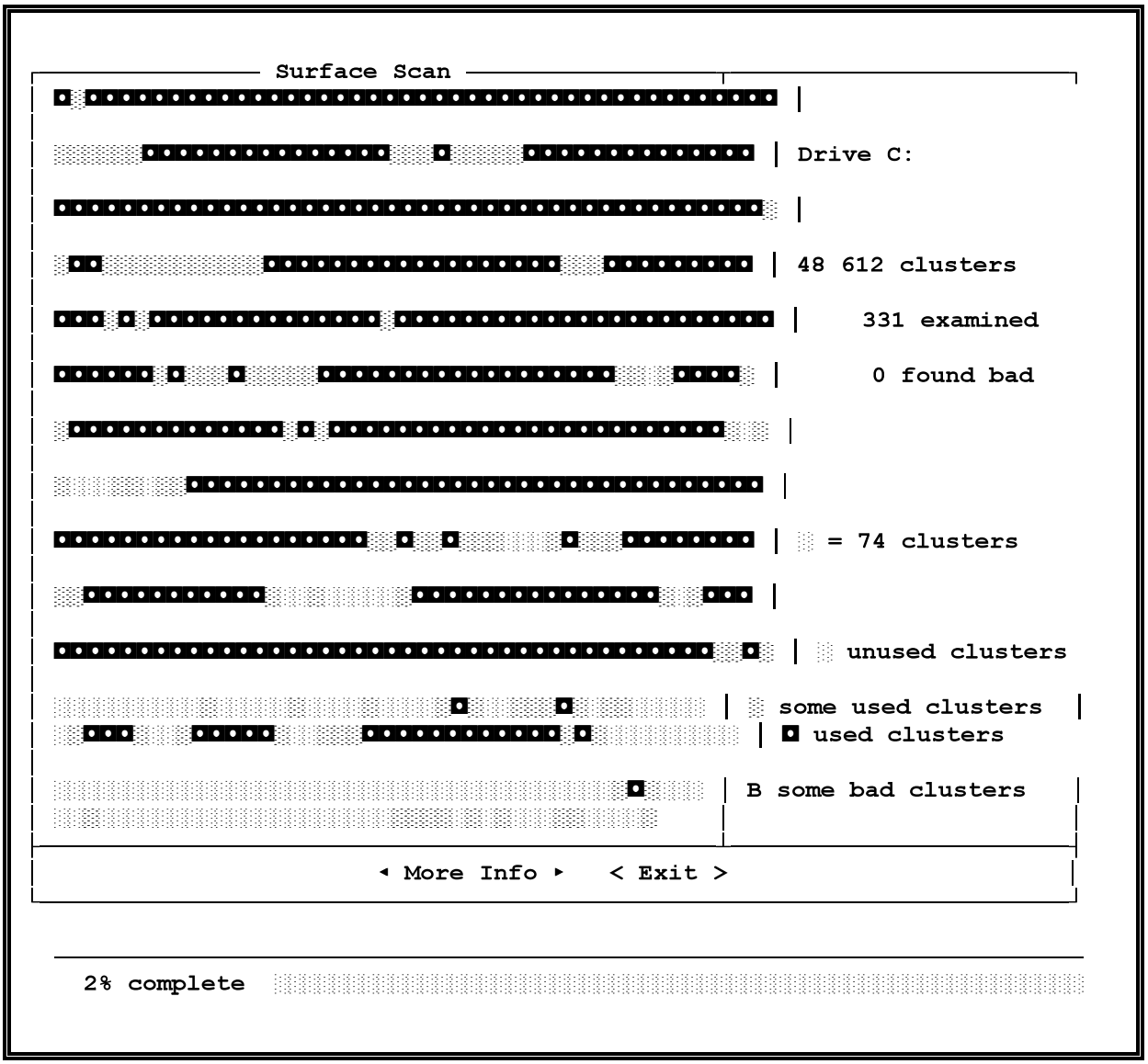
More Info-valinta selvittää vian laatua tarkemmalla tasolla.



Vikaa korjattaessa pyydetään ensimmäisenä UNDO-aseman tunnusta. UNDO-asemalle tallennetaan tiedot ennen kuin SCANDISK korjaa levyä.



SCANDISK kysyy, halutaanko levynpinnan tarkistus suorittaa. Yes tekee ja No -valinta ei tee tarkistusta.



Levynpinnan tarkistukseen saattaa kulua aikaa hitaalla koneella ja isolla kiintolevyllä jopa useita tunteja.

SCANDISK.LOG-tiedosto sisältää tiedot mahdollisista vioista ja niiden korjauksista.

```
Microsoft ScanDisk

Log file generated at 05:35PM on Sunday, August 20, 1994.

ScanDisk checked drive C for problems, with the following
results:

Directory structure

         ScanDisk did not find any problems.

MS-DOS file allocation table

         ScanDisk did not find any problems.

MS-DOS file system

         There were 15 lost clusters in 4 chains.
         ScanDisk did not reclaim the lost clusters.

Surface scan

         ScanDisk did not perform any tests.
```

C:\DOS-hakemistossa sijaitseva SCANDISK.INI-sisältää ohjelman oletusasetukset joten SCANDISK:ia voit tarvittaessa ohjata asetustiedoston SCANDISK.INI avulla. Tee siitä kuitenkin kopio ennen kuin muokkaat! ENVIRONMET-sektio määrittelee yleisiä asetuksia ja CUSTOM asetuksia, joita käytetään kun käynnistät SCANDISK:in /CUSTOM-valitsimella. Prompt tarkoittaa kysymystä käyttäjältä esimerkiksi virhetilanteissa. Tarkemmat selvitykset eri asetuksista saat suoraan SCANDISK.INI:n kommentoiduilta riveiltä. Alla oletusasetukset:

```
[ENVIRONMENT]
   Display     = Auto
   Mouse       = On
   ScanTimeOut = Off
   NumPasses   = 1
   LabelCheck  = Off
   LfnCheck    = On

[CUSTOM]
   DriveSummary  = Auto
   AllSummary    = Auto
   Surface       = Never
   CheckHost     = Never
   SaveLog       = Off
   Undo          = Prompt
   DS_Header     = Prompt
   FAT_Media     = Prompt
   Okay_Entries  = Prompt
   Bad_Chain     = Prompt
   Crosslinks    = Prompt
   Boot_Sector   = Prompt
   Invalid_MDFAT = Prompt
   DS_Crosslinks = Prompt
   DS_LostClust  = Prompt
   DS_Signatures = Prompt
   Mismatch_FAT  = Prompt
   Bad_Clusters  = Prompt
   Bad_Entries   = Prompt
   LostClust     = Prompt
```

2.7.4 DEFRAG

DEFRAG-ohjelma on tarkoitettu pirstoutuneiden (fragmentation) tiedostojen yhdistämiseen. Pirstoutuminen johtuu siitä syystä, että jos tiedoston tallentamiseen ei löydy sopivan kokoista yhtenäistä aluetta, tiedostojärjestelmän on otettava käyttöönsä eri puolilta levyltä vapautuneita alueita. Kyseessä ei ole virhetilanne. Kiintolevyn pirstoutuminen kannattaa kuitenkin poistaa, ainakin asennettaessa suuria ohjelmistoja kiintolevylle tai ennen Windowsin pysyvän heittovaihtotiedoston (permanent swap file) määrittelemistä. Pirstoutuminen saattaa hieman hidastaa kiintolevyn käyttöä; levykkeiden pirstoutumisen poistamisessa ei saavuteta mitään hyötyä.

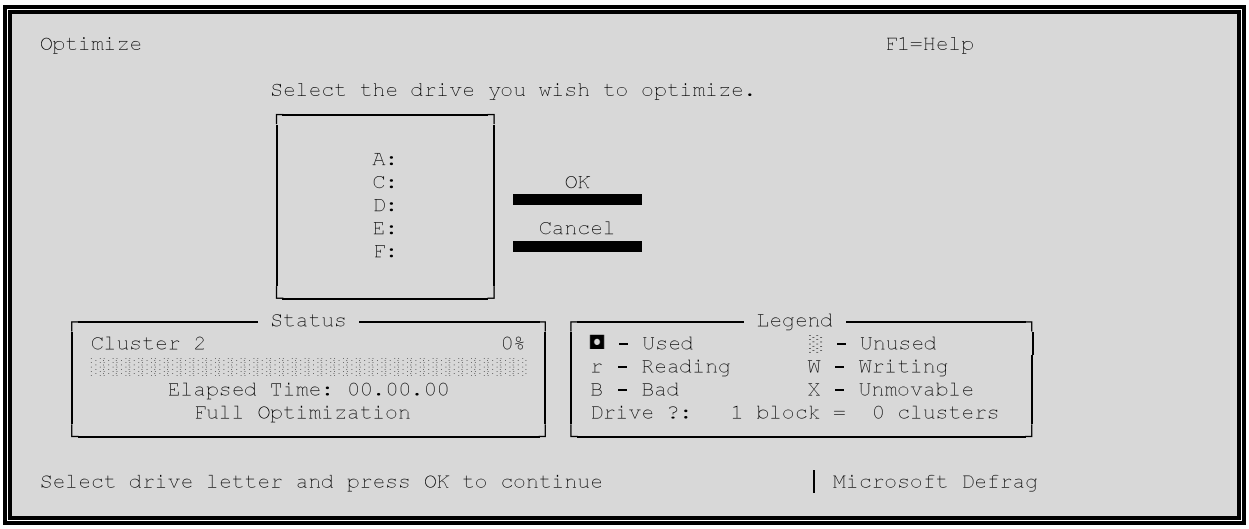
Kiintolevyn tiivistämisellä (compress, defragment) tarkoitetaan kiintolevylle tallennettujen tiedostojen yhdistämistä yhtenäiseksi fyysiseksi alueeksi sekä kaiken vapaan tilan sijoittamista yhdeksi isoksi vapaaksi alueeksi kiintolevyn loppuun. Tiivistysohjelmasta riippuen voidaan myös alihakemistot sijoittaa hakemiston alkuun; tällöin nopeutetaan niidenkin käsittelyä. Pirstoutuminen liittyy erityisesti MS-DOS:in tiedostojärjestelmään (FAT, File Allocation Table); OS/2:n HPFS:ssä (High Performance File System) tai Windows NT:n NTFS:ssä (New Technology File System) sitä ei esiinty samassa mittakaavassa. Suosittuja DOS-ympäristön tiivistysohjelmia ovat olleet PCToolsin COMPRESS ja Norton Utilitiesin SPEEDISK (SD). MS-DOS-versiosta 6.0 lähtien sen mukana on tullut SPEEDISK:istä riisuttu DEFRAG-ohjelma.

Huomaa, että MS-DOS 6.x:n mukana seuraavaa DEFRAG-ohjelmaa ei voida ajaa Windowsin sisältä, vaan Windows pitää lopettaa ja sitten suorittaa tiivistys DOS-käyttöjärjestelmätasolta. Kiintolevyn tiivistämisestä huolehtiminen auttaa myös luonnollisesti DOS-ohjelmiin eli nopeutus ei tapahdu pelkästään Windows-tasolla. Osaltaan nopeuttamisen lisäksi tiivistyksestä on hyötyä vahingossa poistettuja tiedostoja palautettaessa. Mikäli tiedosto on pirstoutunut, on sen palauttaminen merkittävästi hankalampaa kuin yhtenäisenä alueena olleen tiedoston.

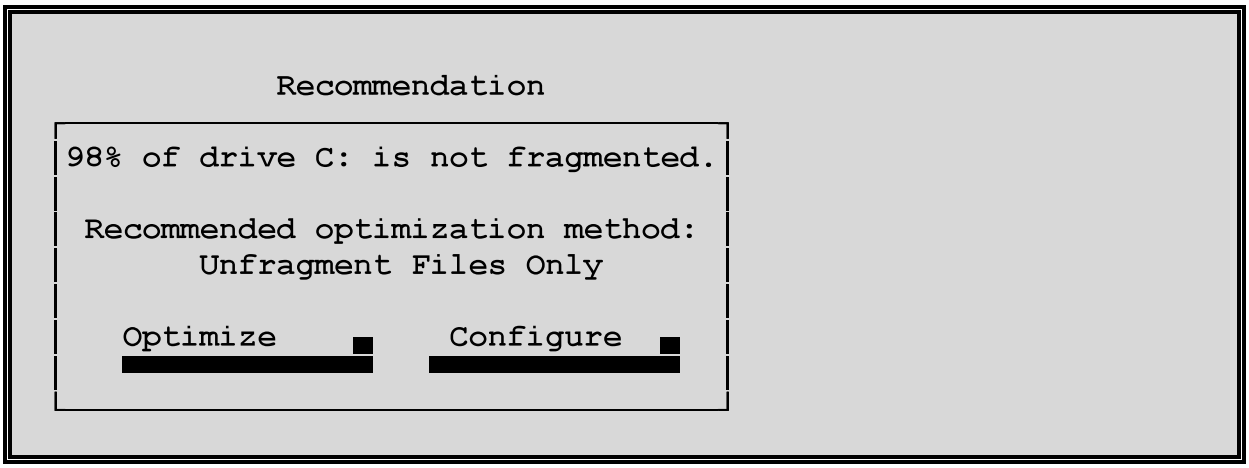
Käynnistä ohjelma kirjoittamalla DOS-tilassa (ei Windowsin-DOS-tilassa!)

```
DEFRAG
```

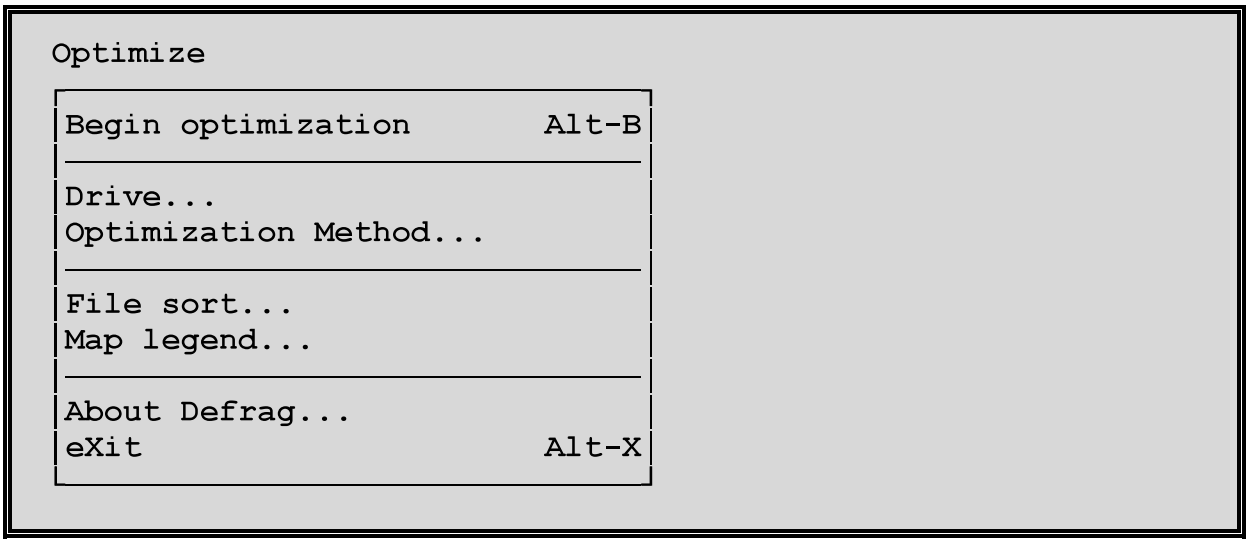
Ohjelma kysyy ensimmäisenä mikä asema halutaan tiivistää. Tämän jälkeen se ehdottaa sopivaa tiivistysmenetelmää, jonka jälkeen tiivistys voidaan aloittaa. Aikaa tiivistämiseen kuluu muutamasta kymmenestä sekunnista useampaan tuntiin. Tiivistys kannattaisi suorittaa riittävän usein eli säännöllisesti esimerkiksi kuukausittain.



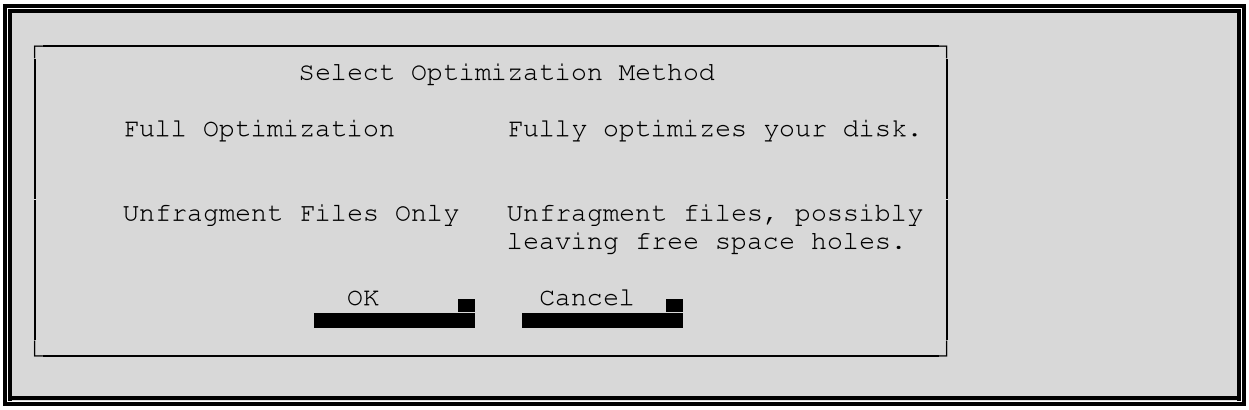
Valitse asema ja paina ENTER tai valitse hiirellä OK. Seuraavaksi ohjelma tekee levyn sisällön tarkistuksen ja analyysin sekä ehdotuksen tiivistysmenetelmästä.



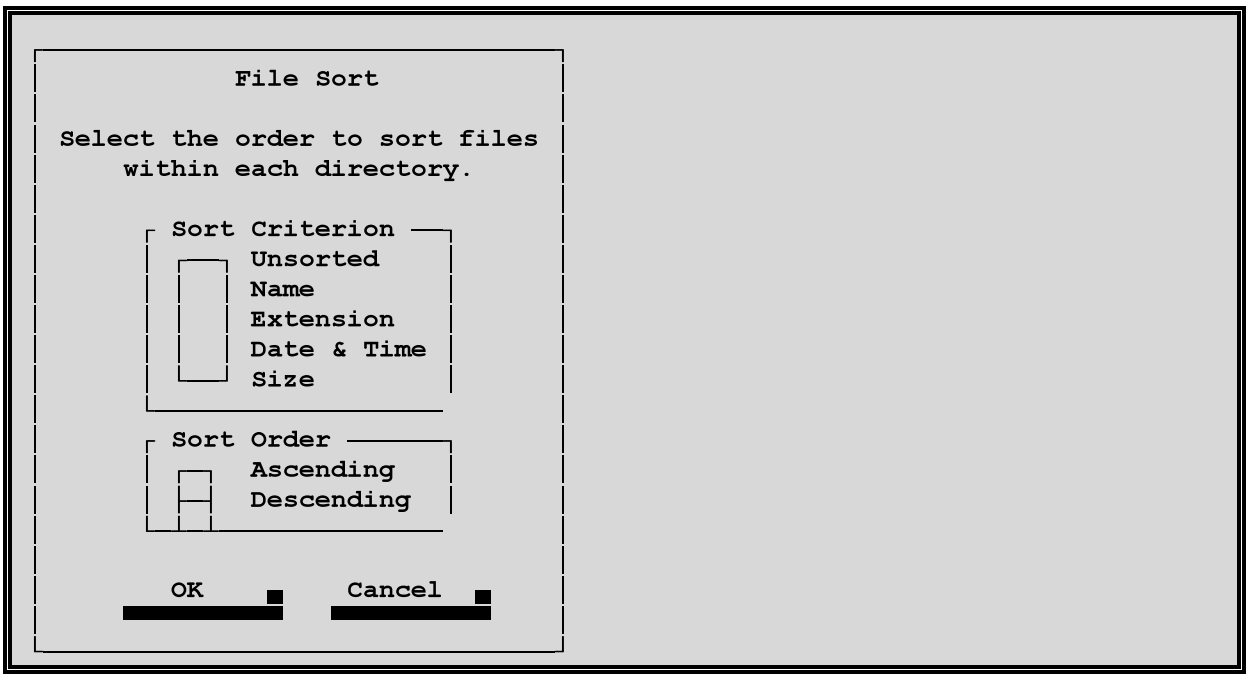
Unfragment files only -valinta yhdistää tiedostot yhtenäisiksi alueiksi jättäen tiedostojen väliin aukkoja. Se on kuitenkin selvästi nopeampi kuin Full optimization, joka kokoaa kiintolevyn tiedostot yhtenäiselle alueelle ja siten nopeuttaa levyn lukemista. Voit vaihtaa tiivistysmenetelmää Configure-valinnalla.



Begin optimization	- käynnistää tiivistyksen
Drive	- vaihtaa tiivistettävää asemaa
Optimization Method	- käytettävä tiivistysmenetelmä
File sort	- tiedostojen lajittelujärjestys
Map legend	- näytössä käytettävien kuvakkeiden merkitykset
About...	- lisätietoja
eXit	- lopetus



Full Optimization kestää kauemmin, mutta yhdistää kaikki tiedostot yhtenäiseksi alueeksi kiintolevyn alkuun. Unfragment files only on nopeampi, mutta jättää tiedostojen väliin tyhjiä aukkoja.



Lajittelujärjestys määrää, missä järjestyksessä tiedostot sijoitetaan tiedostojen varaustaulukkoon. Se vaikuttaa siten myös DIR-komennon listausjärjestykseen mikäli ei käytetä mitään lajittelua. Seuraavassa kuvassa on Map legend- näytössä käytettävien kuvakkeiden merkitykset

Disk space used by files	- tiedostojen varaama levytila
Disk space optimized already	- tiivistetty levytila
Unused disk space	- käyttämätön levytila
Disk space used by files that will not be moved	- tiedostojen varaama tila jota ei voi siirtää
Bad disk space (untouched by DEFRAG)	- viallinen levytila
Disk space that is being read	- luettava levytila
Disk space that is being written	- levytila, jolle juuri kirjoitetaan

Tarkista tiivistyksen jälkeen SCANDISK- tai CHKDSK-komennolla kiintolevyn eheys sekä kokeile keskeisimpien ohjelmien toiminta.

2.7.5 KIINTOLEVYN TUPLAUS

Sovellusohjelmien koon jatkuva kasvaminen on aiheuttanut akuutin vapaan kiintolevytilan vähenemisen. PC-käyttäjää, jolla on aina riittävästi vapaata levytilaa, ei helposti löydy. Kiintolevyjen hintojen laskettua esille tulee uuden suuremman tai toisen kiintolevyn hankkiminen. Ennen sitä kannattaa kuitenkin harkita kiintolevyn pakkausohjelman eli levyntuplaajan (pakkausohjelma, tiivistysohjelma) käyttöönottoa.

Kiintolevyn tuplaamisella (pakkaaminen, disk compressing) tarkoitetaan ohjelmallisesti taustalla tapahtuvaa tiedon pakkaamista levylle kirjoitettaessa ja purkamista levyä luettaessa. Pakkaaminen pohjautuu matemaattisiin algoritmeihin, joilla samanlaisia merkkijonoja korvataan lyhyemmällä merkinnällä. Esimerkiksi lause:

Tässä esimerkissä esitän esimerkin pakkauksesta.

Edellisessä lauseessa suoraan neljä kohtaa, jotka voitaisiin korvata lyhyemmällä esitystavalla. Pakkausohjelmat käyttävät Lev-Zimpel- tai Lev-Zimpel-Huffman-algoritmeja pakattavien merkkijonojen etsimiseen. Toinen hyöty pakkauksesta syntyy, kun pakkausohjelma tallentaa kaiken pakattavan aineiston yhteen tiedostoon. Tällöin säästetään kiintolevyn varausyksiköiden hukkakäyttöä. Tallentaessasi esimerkiksi yhden tavun mittaisen tekstitiedoston kiintolevylle, näkyy se DIR-komennolla seuraavasti:

```
 Volume in drive C is DAYTONA
 Volume Serial Number is 1BE5-2238
 Directory of C:\KOE

.            <DIR>      05.08.94   10.52
..           <DIR>      05.08.94   10.52
TEKSTI   TXT          1 05.08.94   10.52
        3 file(s)            1 bytes
                      22986752 bytes free
```

Kun kiintolevyn tekniset tiedot katsotaan CHKDSK-komennolla, saadaan ilmoitukset:

```
Volume DAYTONA created 13.07.1994 20.28
Volume Serial Number is 1BE5-2238

  48365568 bytes total disk space
     98304 bytes in 4 hidden files
    196608 bytes in 24 directories
  25083904 bytes in 610 user files
  22986752 bytes available on disk

      8192 bytes in each allocation unit
      5904 total allocation units on disk
      2806 available allocation units on disk

    655360 total bytes memory
    606992 bytes free
```

Edellä oleva ilmoitus 8192 bytes in each allocation unit tarkoittaa, että jokainen tiedosto varaa vähintään 8 kilotavua levytilaa! Jokainen tiedosto varaa tällöin tilaa vähintään pyöristettynä seuraavaan 8192 tavulla jaollisena olevaan lukuun. Varausyksikön koko vaihtelee RAM-levyn 512 tavusta jopa 32 kilotavuun isokokoisella kiintolevyn osiolla. Normaalisti kiintolevyn varausyksikkö on 4 kilotavua 128 megatavuun saakka, 8 kilotavua 128-256 megatavua, 16 kilotavua 256-512 ja 32 kilotavua sitä suuremmilla osioilla. Koska pakattu eli tuplattu levy on käytännössä yksi iso tiedosto, levynpakkauksesta on hyötyä sitä enemmän, mitä isompi osio on kyseessä ja mitä enemmän tiedostoja osiolla sijaitsee.

MS-DOS 6.0:n ja 6.20:n mukana seuraa DBLSPACE (DoubleSpace, tuplalevy)-niminen pakkausohjelma. Erikseen ostettavia muita kaupallisia ohjelmia ovat mm. Stac Electronicsin Stacker (DOS- ja OS/2-versiot) sekä Addstorin Superstor. Mikäli käytössäsi on uusin MS-DOS 6.22, seuraa sen mukana käytöltään DoubleSpacea muistuttava DRVSPACE (DriveSpace)-pakkausohjelma.

Levynpakkauksen edut ovat:

- kasvanut levykapasiteetti
- edullisuus

Levynpakkauksen haittoja ovat:

- suorituskyvyn heikkeneminen 5-15 %
- laiteohjaimen noin 30-40 kilotavun muistinkulutus
- ongelmatilanteissa tarvitaan paremmat työvälineet virheistä toipumiseen

Kirjoittajien kokemukset levynpakkaamisesta ovat olleet positiivisia. Suurin osa kokeiluista on tehty käyttäen DoubleSpace-pakkausohjelmaa, joten sen käyttöä normaaliolosuhteissa uskallamme suositella. Milloin pakkausta ei kuitenkaan pidä käyttää? Emme suosittele pakkausta käytettäväksi seuraavissa mikroissa:

1) Kriittiset, tärkeätä dataa sisältävät mikrot (palkanlaskenta, taloushallinto)
2) Maksimaallista tehoa tarvitsevat koneet (grafiikka, CAD, verkot)
3) Harkinnan mukaan muut mikrot, joiden kiintolevyjä ei pystytä tehokkaasti varmistamaan esimerkiksi varmistusnauhurin avulla.

Mikäli pakatulle levylle tulee ongelmia, on niistä toipuminen tavallisesti hieman hankalampaa kuin pakkaamattomalle levylle tapahtuvista ongelmatilanteista.

Huomaa, että kun pakatulla levyllä syntyy virhe, saattaisi se syntyä aivan yhtä hyvin myös pakkaamattomalle osiolle!

Tämän johdosta usein ehkä liian helposti syytetään levynpakkaajia turhaan.
Kannattaa pitää mielessä se seikka, että Norton Utilities 7.0/8.0- ja PCTools 8.0A/9.0-apuohjelmapakettien sekä tuoreempien apuohjelmien kiintolevyjen korjausohjelmat hallitsevat myös pakatut levyosiot!

2.7.6 DOUBLESPACE

MS-DOS 6.0/6.20:n mukana seuraava levyntuplaaja on nimeltään DoubleSpace. Muita kaupallisia ohjelmia ovat Stac Electronicsin Stacker ja Addstorin Superstor. Johtuen tekijänoikeuskiistoista Stac Electronicsin kanssa Microsoftin DoubleSpacen pakkausalgoritmi ei ole tehokkain mahdollinen ja tästä syystä pakkaussuhde ja nopeus ovat hieman heikommat kuin muilla tuotteilla. Toisaalta pakkauksen tuki on sijoitettu jo käyttöjärjestelmätasolle siten, että käytön helppous ja luotettavuus on ehkä parempi kuin muilla tuotteilla. Tässä käsitelty DoubleSpace toimii vastaavalla tavalla kuin tuoreimmnan MS-DOS-version 6.22 mukana seuraava DriveSpace. Muista, että MS-DOS 6.21:n mukana ei tule mitään levyntuplaajaa!

Kiintolevyn tuplaaminen tapahtuu siten, että pakatun aseman päähakemistoon sijoitetaan isokokoinen DBLSPACE.000- tai DBLSPACE.001- jne. niminen piilotiedosto, jossa 00n kertoo pakatun levyaseman järjestysnumeron. Käyttöjärjestelmän lataamisen yhteydessä koneen muistiin ladataan DBLSPACE.BIN-niminen laiteohjain, joka muuttaa pakatun tiedoston näkymään omana levyasemanaan. Samassa yhteydessä vaihdetaan siis pakkaamattoman ja pakatun aseman levytunnukset keskenään. Seuraavassa esimerkissä on asemat C: ja D: joista D:-asema on DoubleSpace-pakattu.

Tilanne ennen käynnistystä:

Asema	C:	D:	E:	F:	G:	H:
Status	Pakkaamaton	Pakkaamaton	ei käytössä	ei käytössä	ei käytössä	ei käytössä

Tilanne käynnistyksen ja käyttöjärjestelmän lataamisen jälkeen:

Asema	C:	D:	E:	F:	G:	H:
Status	Pakattu	Pakkaamaton	ei käytössä	ei käytössä	ei käytössä	Pakkaamaton C: eli sisältää DBLSPACE.000 CVF-tiedoston

Huomaa, että DoubleSpace jättää oletuksena neljä asematunnusta väliin viimeisen käytössä olevan ja pakkaamattoman aseman välille!

Tilanne A-aseman pakkauksen jälkeen:

Asema	A:	C::	D:	E:	F:	G:	H:
Status	Pakattu	Pakattu	pakkaamaton	ei käytössä	ei käytössä	Pakkaamaton A:-asema.	Pakkaamaton C: eli sisältää DBLSPACE.000 CVF-tiedoston

Käyttöjärjestelmän käynnistys ennen MS-DOS 6.0-käyttöjärjestelmää tapahtui siis seuraavasti:

```
IO.SYS
MSDOS.SYS
CONFIG.SYS
AUTOEXEC.BAT
```

Käyttöjärjestelmän käynnistys MS-DOS 6.0/6.20-käyttöjärjestelmässä tapahtuu seuraavassa järjestyksessä:

```
IO.SYS
DBLSPACE.BIN                (DoubleSpacen laiteohjain ladataan muistiin)
MSDOS.SYS
CONFIG.SYS
DEVICEHIGH=C:\DOS\DBLSPACE.SYS /MOVE   (siirtää laiteohjaimen ylämuistiin)
AUTOEXEC.BAT
```

DoubleSpace asennetaan ensimmäisellä käynnistyskerralla. Tällöin ohjelma tarjoaa sinulle kahta eri vaihtoehtoa eli Express Setup ja Custom Setup:

Express Setup - Oletuksena esitettävä Express tiivistää suoraan kysymättä C:-aseman

Custom Setup - Tekee kyselevän asennuksen, eli mahdollistaa joko olemassaolevan aseman pakkauksen (existing drive) tai uuden pakatun aseman luomisen vanhan pohjalta (new empty). Mikäli luodaan uusi asema, on sen tekeminen erittäin nopeata, koska vanhaa asemaa ei tarvitse pakata. Tällöin pakattu CVF-tiedosto sijaitsee alkuperäisen aseman juuressa DBLSPACE.nnn -nimisenä piilotiedostona. Sitä ei siis sijoiteta pakatulle asemalle kuten tehdään pakattaessa asema kokonaan.

Huomaa, että aseman pakkaaminen kokonaan saattaa kestää hitaalla koneella ja isolla kiintolevyllä useita tunteja!

Pakkauksen yhteydessä suoritetaan sekä tiivistys (SCANDISK) että muita tiivistyksiä pakatulle asemalle sen käyttönopeuden maksimoimiseksi.

Asennuksen yhteydessä sijoitetaan CONFIG.SYS-tiedostoon DBLSPACE.SYS-laiteohjain. Sen ideana on perusmuistin yläosaan ennen CONFIG.SYS-tiedoston suoritusta muistiin ladatun DBLSPACE.BIN-laiteohjaimen vieminen perusmuistin yläosasta perusmuistin alaosaan. Mikäli rivin alussa on DEVICEHIGH, ladataan se vastaavasti ylämuistiin. Laiteohjainta ei siis välttämättä tarvita pakatun aseman käytön mahdollistamiseksi! Muissa vanhemmissa pakkausohjelmissa vastaavat laiteohjaimet ovat usein pakollisia pakatun aseman käyttämiseksi.

Pakatessasi kiintolevyä kannattaa pitää mielessä se, että Windowsin pysyvää heittovaihtotiedostoa (swap file) ei voida perustaa pakatulle asemalle. DoubleSpace huomaa, mikäli pysyvä heittovaihtotiedosto sijaitsee pakatulla asemalla ja siirtää sen pakkaamattomalle asemalle ja samalla varaa sieltä vastaavan kokoisen pakkaamattoman tyhjän tilan. Tämän lisäksi DoubleSpace jättää oletuksena kahden megatavun kokoisen tyhjän tilan pakkaamattomaksi. Voit jälkikäteen muuttaa vapaata tilaa SIZE-valitsimella.

Seuraavassa esimerkissä luodaan olemassaolevasta F:-asemasta uusi pakattu asema Z: ja suoritetaan sille eräitä DoubleSpace-komentoja.

```
DIR F:\

 Volume in drive F is PAKKAAMATON
 Volume Serial Number is 193D-0ADD
 Directory of F:\

DAYTONA      <DIR>     25.04.93   10.38
CHICAGO      <DIR>     25.04.93   10.38
MIRROR   FIL    121344 25.04.93    8.33
WIN_ORI  ZIP   1311661 05.02.93   12.17
        4 file(s)    1675181 bytes
                    31246336 bytes free
```

F:-asema on normaali pakkaamaton kiintolevy. Vapaata tilaa on reilut 31 megatavua. Kiintolevyn kokonaiskapasiteetti on 104 megatavua eli 73 megatavua on käytössä.

```
DBLSPACE /CREATE F:
DoubleSpace is creating a new drive using the free space on drive F.
DoubleSpace is mounting drive Z.
DoubleSpace has mounted drive Z.
```

Edellisellä komennolla pakataan F:-asema siten, että kaikki F:-aseman uusi vapaa alue tulee uuden aseman käyttöön. F:-asemalle vapaata tilaa jää noin 0,64 megatavua. Uuden aseman tunnus on Z:-asema.

```
DIR F:

 Volume in drive F is HOST_FOR_F
 Volume Serial Number is 193D-0ADD
 Directory of F:\

DAYTONA      <DIR>     25.04.93   10.38
CHICAGO      <DIR>     25.04.93   10.38
MIRROR   FIL    121344 25.04.93    8.33
WIN_ORI  ZIP   1311661 05.02.93   12.17
        4 file(s)    1675181 bytes
                      655360 bytes free
```

F:-asema on jätetty pakkaamattomaksi ja vapaata tilaa siellä on 640 kilotavua. Lopusta vapaasta tilasta on muodostettu uusi asema Z:

```
DIR Z:

 Volume in drive Z is COMPRESSED
 Volume Serial Number is 12CD-344F
 Directory of Z:\

File not found
```

Z:-asema on aivan tyhjä eli siellä ei sijaitse mitään tiedostoja.

```
DIR F:\ /AH

 Volume in drive F is HOST_FOR_F
 Volume Serial Number is 193D-0ADD
 Directory of F:\

DBLSPACE 001  30589952 25.04.93   11.04
IMAGE    IDX         29 02.04.93    9.04
MIRORSAV FIL         41 25.04.93    8.33
        3 file(s)   30590022 bytes
                      655360 bytes free
```

Kun katsotaan F:-aseman päähakemiston piilotiedostot löydetään sieltä DBLSPACE.001-niminen piilotettu tiedosto. Se on ns CVF-tiedosto (Compressed Volume File) eli pitää sisällään pakatun Z:-aseman. DBLSPACE.BIN-laiteohjain saa ko. tiedoston näkymään käyttäjälle omana asematunnuksena.

```
DBLSPACE Z:
DoubleSpace is examining drive Z.

Compressed drive Z is stored on uncompressed drive F in the file
F:\DBLSPACE.001.

      Space used:                0,00 MB
      Compression ratio:        2,0 to 1

      Space free:               57,47 MB
      Est. compression ratio:   2,0 to 1

      Total space:              57,47 MB
```

Z:-aseman tekniset tiedot kertovat sen olevan tyhjä (0,0 MB) sekä vapaata tilaa olevan 57,47 Mt 2,0:1,0 suhteen pakkaamisella.

```
DBLSPACE /DEFRAG F:

Drive F is not a compressed drive. To defragment it, use the DEFRAG com-
mand.
```

F:-asemaa ei voida kompressoida, koska se ei ole pakattu asema, vaan sisältää ainoastaan pakatun aseman CVF-tiedoston.

```
DBLSPACE /DEFRAG Z:

DoubleSpace is defragmenting drive Z...
  0% ...99%...100%
  DoubleSpace is remounting drive Z.
DoubleSpace has finished defragmenting drive Z.
```

Z:-asema on tiivistetty DEFRAG-valitsimella siten, että tiedostot koostuvat yhtenäisistä peräkkäisistä ketjuista.

```
DBLSPACE /LIST
Drive  Type                        Total Free  Total Size  CVF Filename
-----  --------------------------  ----------  ----------  ---------------
  A    Removable-media drive          No disk in drive
  C    Local hard drive                2,50 MB    31,75 MB
  D    Compressed hard drive           0,52 MB   174,70 MB  H:\DBLSPACE.000
  E    Local hard drive                6,41 MB   168,97 MB
  F    Local hard drive                0,63 MB    99,75 MB
  G    Available for DoubleSpace
  H    Local hard drive                1,95 MB   100,81 MB
  I    Available for DoubleSpace
  J    Available for DoubleSpace
  K    Available for DoubleSpace
  L    Available for DoubleSpace
  M    Available for DoubleSpace
  N    Available for DoubleSpace
  O    Available for DoubleSpace
  P    Available for DoubleSpace
  Q    Available for DoubleSpace
  R    Available for DoubleSpace
  S    Available for DoubleSpace
  T    Available for DoubleSpace
  U    Available for DoubleSpace
  V    Available for DoubleSpace
  W    Available for DoubleSpace
  X    Available for DoubleSpace
  Y    Available for DoubleSpace
  Z    Compressed hard drive          57,47 MB    57,47 MB  F:\DBLSPACE.001
```

Z:-asema on D:-aseman ohella pakattuja asemia. Viimeisessä sarakkeessa näkyy käytettävän CVF-tiedoston nimi ja sijainti.

```
DBLSPACE /UNMOUNT Z:
DoubleSpace has unmounted drive Z.
```

Z:-aseman yhteys on katkaisu UNMOUNT-valitsimella. CVF-tiedosto säilyy edelleen kuitenkin F:-asemaan piilotettuna.

```
DIR Z:
Invalid drive speficication
```

Z:-asemaa ei löydy koska se on irrotettu.

```
DBLSPACE /MOUNT=001 F: /NEWDRIVE=I:
DoubleSpace is mounting drive I.
DoubleSpace has mounted drive I.
```

F:-asemalla sijaitseva DBLSPACE.001-niminen CVF-tiedosto liitetään uudeksi I:-asemaksi. Huomaa, että asemaa ei ole pakko liittää alkuperäiseksi asemaksi vaan se saadaan liittää miksi tahansa asemaksi MOUNT-komennoilla.

```
DBLSPACE I:
DoubleSpace is examining drive I.

Compressed drive I is stored on uncompressed drive F in the file
F:\DBLSPACE.001.

      Space used:                0,00 MB
      Compression ratio:        2,0 to 1

      Space free:               57,47 MB
      Est. compression ratio:   2,0 to 1

      Total space:              57,47 MB
```

I:-aseman tekniset tiedot.

```
DBLSPACE /FORMAT I:

Formatting drive I will permanently erase all the files it contains.
Are you sure you want to format drive I?
Y
DoubleSpace is formatting drive I.
DoubleSpace is remounting drive I.
```

I:-asema pohjustetaan. Pohjustus pitää hyväksyä Y-kirjaimella. Huomaa, että tällöin ei pohjusteta muuta kuin pakatulla osiolla olevat tiedot.

```
DBLSPACE /CHKDSK I:

DoubleSpace is checking drive I.

DoubleSpace found no errors on drive I.
```

I:-asema ei sisällä virheitä.

```
DBLSPACE /RATIO=1.6 I:
DoubleSpace is examining drive I.
DoubleSpace is changing the compression ratio of drive I.
DoubleSpace is remounting drive I.
The estimated compression ratio of drive I has been changed.
```

I:-aseman pakkaussuhdetta on muutettu 2,0 arvosta arvoon 1,6. Tällöin I:-asemalla oleva vapaa tila esitetään 1,6-suhdeluvulla laskettuna ja on siten realistisempi kuin 2,0.

```
DBLSPACE I:
DoubleSpace is examining drive I.

Compressed drive I is stored on uncompressed drive F in the file
F:\DBLSPACE.001.

      Space used:                0,00 MB
      Compression ratio:        2,0 to 1

      Space free:               45,98 MB
      Est. compression ratio:   1,6 to 1

      Total space:              45,98 MB
```

I:-aseman arvioitu vapaa tila on pienentynyt 57,47 megatavusta 45,98 megatavuun.

```
DBLSPACE /SIZE=8.192 I:
DoubleSpace is changing the size of drive I.
DoubleSpace is remounting drive I.
The size of drive I has been changed.
```

I:-aseman pakattua kokoa halutaan pienentää 8,192 megatavuun. Tällöin kaikki sen yli menevä tyhjä tila palautetaan alkuperäiselle asemalle pakkaamattomaksi tilaksi eli F:-asema saa noin 22 megatavua lisää tilaa.

```
DIR F:

 Volume in drive F is HOST_FOR_F
 Volume Serial Number is 193D-0ADD
 Directory of F:\

DAYTONA      <DIR>     25.04.93   10.38
CHICAGO      <DIR>     25.04.93   10.38
IMAGE    DAT    120832 02.04.93    9.04
MIRROR   FIL    121344 25.04.93    8.33
MIRROR   BAK    121344 25.04.93    8.31
WIN_ORI  ZIP   1311661 05.02.93   12.17
        6 file(s)    1675181 bytes
                    22650880 bytes free
```

F:-asemalla on reilut 22 megatavua vapaata tilaa.

```
DBLSPACE I:
DoubleSpace is examining drive I.

Compressed drive I is stored on uncompressed drive F in the file
F:\DBLSPACE.001.

      Space used:                0,00 MB
      Compression ratio:        2,0 to 1

      Space free:               15,52 MB
      Est. compression ratio:   2,0 to 1

      Total space:              15,52 MB
```

Huomaa, että I:-asemalla on vapaata tilaa jäljellä 15,52 megatavua 2,0:1,0 pakkaussuhteella.

```
DBLSPACE /DELETE I:

Deleting drive I will permanently erase it and all the files it contains.
Are you sure you want to delete drive I?
Y
DoubleSpace is deleting drive I.
DoubleSpace has deleted drive I.
```

I:-asema poistetaan kokonaan siten, että CVF-tiedosto hävitetään ja kaikki pakattu tieto palautetaan pakkaamattomalle asemalle. Toiminta vaatii hyväksynnän Y-kirjaimella.

```
CHKDSK F:
Volume HOST_FOR_F  created 25.04.1993 11.26
Volume Serial Number is 193D-0ADD

 104599552 bytes total disk space
      4096 bytes in 2 hidden files
 104595456 bytes available on disk

      2048 bytes in each allocation unit
     51074 total allocation units on disk
     51072 available allocation units on disk

    655360 total bytes memory
    624080 bytes free


DIR I:

Invalid drive specification
```

Kaikki alkuperäinen tila on taas käytössä eikä I:asemaa enää ole olemassa.

DoubleSpace-ohjelmaa voidaan käyttää komentorivi-ohjauksen ohella valikko-ohjatusti. Ohjelma käynnistetään kirjoittamalla pelkkä DBLSPACE ilman valitsimia.

```
  Drive  Compress  Tools  Help

                                                 Free          Total
           Drive  Description                 Space (MB)    Space (MB)
          ┌──────────────────────────────────────────────────────────┐
          │   D    Compressed hard drive          0,48         174,69  ↑
          │                                                          ▒
          │                                                          ▒
          │                                                          ↓
          └──────────────────────────────────────────────────────────┘

           To work with a compressed drive, press the UP ARROW or DOWN
           ARROW key to select it. Then, choose the action you want
           from the Drive or Tools menu.

           To quit DoubleSpace, choose Exit from the Drive menu. For
           help, press F1.


  DoubleSpace  |  F1=Help  ALT=Menu Bar  ↓=Next Item  ↑=Previous Item
```

Yläreunassa näkyvät alasvetovalikot Drive, Compress, Tools ja Help. Keskellä näyttöä esitetään pakatut asemat eli D:-asema on pakattu siten, että sillä on vapaata tilaa 0,48 Mt ja sen kapasiteetti on 174 megatavua.

Uusi asema pakataan Compress-valikon Existing drive- tai Create New Drive-valinnoilla. Tämän jälkeen ohjelma kyselee pakattavan aseman tunnusta sekä tunnusta, mihin asemaan pakkaamaton tieto eli CVF-tiedosto tallennetaan (Existing Drive) tai mistä tulee uusi pakattu asema (Create New Drive) sekä pakkaamattomalle asemalle jätettävää tyhjää tilaa.

Mikäli Windowsin pysyvä heittovaihtotiedosto (permanent swap file) on jäänyt pakatulle asemalle, huomauttaa Windows siitä seuraavan käynnistyskerran yhteydessä. Poista se sekä käy asettamassa heittovaihtotiedosto pakkaamattomalle osiolle Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tilan (386 Enhanced) Näennäismuistin (Virtual Memory) painikkeella Muuta (Change).

Kun DoubleSpace-pakkaus ladataan käyttöön, lukee se DOUBLESPACE.INI-nimisestä tiedostosta käytettävät asetukset. Tiedosto saattaa olla esimerkiksi seuraavan näköinen:

```
MaxRemovableDrives=2
FirstDrive=G
LastDrive=Z
MaxFileFragments=152
ActivateDrive=X,C0
ActivateDrive=H,D0
ActivateDrive=Z,E0
ActivateDrive=Y,F0
```

Asetusten merkitykset ovat seuraavat:

MaxRemovableDrives - Lukumäärä määrittelee vaihdettavien apumuistien lkm:n

FirstDrive=G - Määrittelee ensimmäisen käytettävissä olevan apumuistitunnuksen

LastDrive=Z - Määrittelee viimeisen käytettävissä olevan apumuistitunnuksen

MaxFileFragments=152 - Määrittelee tiedostojen pirstoutumispisteen

ActivateDrive=X,C0 - Ottaa käyttöön pakatun C:-aseman pakkaamattomana X:-asemana

ActivateDrive=H,D0 - Ottaa käyttöön pakatun D:-aseman pakkaamattomana H:-asemana

ActivateDrive=Z,E0 - Ottaa käyttöön pakatun E:-aseman pakkaamattomana Z:-asemana

ActivateDrive=Y,F0 - Ottaa käyttöön pakatun F:-aseman pakkaamattomana Y:-asemana.

DBLSPACE.INI sijaitsee piilotiedostona varustettuna system-, read-only- ja hidden-tiedosto-määritteillä C:-aseman juuressa.

Tiedoston saat esille ja muokattavaksi komennolla:

```
ATTRIB -H -S -R DBLSPACE.INI
```

Palauta tiedosto alkuperäiseen muotoon komennolla:

```
ATTRIB +H +S +R DBLSPACE.INI
```

Huomaa, että sinun ei pidä koskaan normaalitilanteessa muuttaa em. tiedostoa! Mikäli siihen pitää muutoksia tehdä, kannattaa ne tehdä DBLSPACE-ohjelman kautta.

2.7.7 DRIVESPACE

Microsoft MS-DOS 6.22 toi mukanaan uuden entisen DoubleSpace-ohjelman kaltaisen pakkausohjelman nimeltään DriveSpace. Tässä kappaleessa on lyhyt selvitys sen asentamisesta ja käytöstä.

Mikäli DriveSpace-ohjelmaa ei ole mikroosi asennettu, tapahtuu se seuraavasti.

1. Käynnistä pakkausohjelma kirjoittamalla: DRVSPACE

2. Hyväksy käynnistysilmoitus painamalla ENTER

3. Valitse joko Express eli pika-asennus tai Custom eli mukautettava asennus. Valitse Custom

4. Valitse joko Compress an existing drive tai Create a new empty compressed drive. Valitse Compress an existing drive jos haluat pakata kokonaisen jo tietoa sisältävän aseman (suositeltava). Valinta Create a new empty compressed drive tekee uuden tyhjän pakatun aseman valitsemasi aseman vapaana olevasta tyhjästä levytilasta.

4. Valitse pakattaava asema eli yleensä C:. Näet ilmoitukset

Current free space	(nykyinen vapaa levytila)
Projected size of new drive	(vapaa levytila pakkauksen jälkeen)

5. Määrittele paljonko jätetään pakkaamatonta tilaa levylle, laskennassa käytettävä pakkaussuhde sekä pakkaamattoman aseman tunnus.

Free space to leave on drive d:	2,00 mb
Compression ratio of new drive	2,0 to 1
Drive letter of new drive	h:

Mikäli pakkaat ainoan kiintolevysi, jätä pakkaamattomalle asemalle tilaa ainakin 8 megatavua, koska Windowsin pysyvä heittovaihtotiedosto (permanent swap file) pitää sijoittaa sille.
Valitse jatka eli Continue.

6. DriveSpace kertoo, kuinka kauan pakkaus kestää eli "this will take about xx minutes".

Paina C pakataksesi aseman eli hyväksyt tekemäsi asetukset
"to create the new compressed drive, press c"

tai peruuta muuttaaksesi tekemiäsi asetuksia painamalla ESC-näppäintä
"to return to the previous screen, press ESC"

7. Tämän jälkeen DriveSpace käynnistää ScanDisk-ohjelman tarkistaakseen levyn eheyden.
"drivespace is starting scandisk to check...."

8. Kun levynpinnan tarkistus on suoritettu ja mahdolliset virheet korjattu, käynnistetään mikro. Jos DriveSpace huomaa tällöin levykkeen levykeasemassa, pyytää se virheilmoituksessa (Error) ottamaan levykkeen A:-asemasta pois.

9. Tämän jälkeen tapahtuu itse aseman pakkaaminen. Näet sen etenemisen näytössä olevista ilmoituksista. Kun pakkaus on tehty, käynnistetään mikrosi uudelleen. Voit tämän jälkeen hallita pakattua asemaa DRVSPACE-ohjelman tai komentorivin DRVSPACE-käskyjen avulla.

Kun käytät DoubleSpace-pakattuja levyjä, voit muuttaa ne DriveSpace-levyiksi DRVSPACE-ohjelman Tools-valikon Convert DoubleSpace... kohdasta. Varmista tätä ennen, että Tools-valikon kohdassa Read DoubleSpace drives-kohdassa on rasti ruudussa.

HUOMIOITAVAA

Jos käytät DoubleSpacea (päivitit versiosta 6.20 versioon 6.22) tai DriveSpacea, lataantuu osa pakkausohjelmasta HMA-muistiin alueelle 1024-1088 kilotavua edellyttäen, että CONFIG.SYS sisältää DOS=HIGH-lauseen.

Jos päivitit versiosta 6.0 versioon 6.22, ei DoubleSpacea voi ladata HMA-muistiin. Siirry tällöin käyttämään DriveSpacea eli konvertoi edellä esitetyllä tavalla DoubleSpace-asemasi DriveSpace-asemiksi.

Kun olet siirtänyt asemasi DoubleSpace-asemista DriveSpace-asemiksi, älä poista vanhoja DBLSPACE.* -tiedostoja seuraavista syistä:

- jos kaikkia DoubleSpace-asemia ei ole muunnettu DriveSpace-asemiksi

- ScanDisk tarvitsee tutkiessaan olemassa olevia DoubleSpace-asemia

- MSBACKUP tarvitsee tiedostoja palauttaessaan MSBACKUPin versioilla 6.0 tai 6.20 tehtyjä varmuuskopioita!

Huomaa, että vanhat DoubleSpacella pakatut levykkeet pitää mountata DriveSpacella (DRVSPACE /MOUNT A:) käyttöön ennen niiden käsittelyä. DriveSpace ei tee tätä automaattisesti.

DoubleSpace-pakattu levyke pysyy kirjoitussuojattuna käsittelyn ajan. Tämän jälkeen sinun pitää lukea tieto pakatulta A:-levykkeeltä kiintolevylle ja sen jälkeen kopioida se takaisin DriveSpacella pakkaamallesi A:-levykkeelle.

Valtaosa edellisessä luvussa 2.7.6 olevista asioista pätee yhtä hyvin niin DriveSpace-ohjelmaa käytettäessä kuin DoubleSpace-ohjelmaa käytettäessä!

2.7.8 STACKER JA SUPERSTOR

Käytettäessä muita pakkausohjelmia on niiden ongelmana CONFIG.SYS-tasolla tapahtuva pakatun ja pakkaamattoman aseman vaihto. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi Stacker ja Superstor joutuvat pitämään erikseen sekä CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot sekä alkuperäisellä pakkaamattomalla C:- ja pakatulla C:-asemalla. Muutenkin kyseiset ohjelmat eivät ole aivan yhtä huomaamattomia kuin itse MS-DOS 6.x-käyttöjärjestelmään upotettu DoubleSpace tai DriveSpace. Onneksi tilanne on parantunut ohjelmien uusimpien versioiden myötä.

Stacker- ja SuperStor-ohjelmien uusimmat versiot käyttävät Microsoftin MRCI- (Microsoft Real Time Compression Interface) rajapintaa, jolloin ne saadaan yhtä näkymättömiksi kuin DoubleSpace ja ne saadaan ladattua osana itse käyttöjärjestelmää.

Stacker sijoittaa asennuksessa ohjaimia ja ohjelmia sekä CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoihin seuraavasti:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\STACKER\STACKER.COM /P=9 F:\STACVOL.DSK A:
DEVICE=C:\STACKER\SSWAP.COM F:\STACVOL.DSK
```

AUTOEXEC.BAT:

```
REM REM REM REM  THE CHECK LINE BELOW PROVIDES ADDITIONAL SAFETY
REM REM REM REM  FOR STACKER DRIVES.
REM  PLEASE DO NOT REMOVE IT.
C:\STACKER\CHECK /WP
```

Superstor Pro sijoittaa asennuksessa ohjaimia CONFIG.SYS-tiedostoon seuraavasti:

```
DEVICE=C:\SSTORDRV.SYS
DEVICE=C:\DEVSWAP.COM
```

2.8 OPTIMOINTI

Tässä kappaleessa tutustutaan eri tapoihin mikron ja ohjelmien käytön tehostamiseen DOS-ympäristössä.

Mikron käytön tehostaminen tapahtuu useiden eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksena. Ensimmäisenä asiana voidaan pitää vapaana olevan perusmuistin maksimointia. Tämän jälkeen ohjelmien käyttöä voidaan nopeuttaa SMARTDRV-kiintolevyn välimuistiohjelmalla (cache), kiintolevyn tiivistämisellä (compress) sekä RAM-levyn oikealla hyödyntämisellä (RAM-disk).

2.8.1 VAPAAN PERUSMUISTIN KASVATUS

Ensimmäisenä asiana kannattaa pyrkiä kasvattamaan vapaa perusmuisti välillä 0 - 640 kilotavua mahdollisimman suureksi aikaisemmin tässä kirjassa esitetyillä muistinhallinnan keinoilla. Hyvänä tuloksena 386-tason verkottomassa työasemassa voidaan pitää yli 630 000 tavun menevää vapaata muistia. Normaaliolosuhteissa (LAN Manager, Novell-verkko) pitäisi vapaata muistia saada noin 580 - 600 kilotavua. Mikäli vapaan muistin määrä jää alle 550 kilotavun, on tällöin muistinhallinnassa jotain jäänyt tekemättä tai käytössä on erikoisohjaimia- tai ohjelmia (kuten TCP/IP-protokolla), jotka varaavat paljon ylämuistia.

Käytettäessä 386/486-tason mikroa pitää tällöin CONFIG.SYS-tiedoston alussa olla:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS RAM I=E000-EFFF I=B000-B7FF
DOS=HIGH, UMB
```

Mikäli edellä oleva CONFIG.SYS-tiedosto aiheuttaa koneen jumiutumisen käynnistettäessä, voidaan EMM386-rivin perästä poistaa ensin I=E000-EFFF ja tämän jälkeen I=B000-B7FF mikäli kone ei muuten suostu käynnistymään. Katso aikaisemmista luvuista tarkempia ohjeita I-valitsimen käytöstä. Tämän alapuolella olevien DEVICE= -rivit voidaan korvata muotoon DEVICEHIGH=.

AUTOEXEC.BAT-tiedostossa muistiin ladattavien ohjelmien alkuun voidaan kirjoittaa LH eli LOADHIGH. Näitä ylämuistiin ladattavia ohjelmia ovat mm. KEYB ja DOSKEY. Näet ne myös MEM /C | MORE -komennolla.

2.8.2 EMS-MUISTIA KÄYTTÄVÄT OHJELMAT

Mikäli käytettävä ohjelma osaa hyödyntää EMS-muistia kannattaa tarkkaan tutkia, onko EMS-muistin käyttämisestä vastaavaa hyötyä. Tämä sen johdosta, että ylämuistin koko pienenee tällöin 16 kilotavua (EMS 4.0) tai 64 kilotavua (EMS 3.2). Vastaava määrä muistia saattaa kadota vapaan perusmuistin alueelta mikäli ylämuisti on vähissä. EMS-muistia osaavat käyttää useimmat vanhemmat taulukkolaskenta- ja tietokantaohjelmien versiot sekä mm. Word Perfect 5.1 (DOS-versio). Word Perfect 6.0 (DOS-versio) osaa hyödyntää sekä jatkettua että laajennettua muistia.

Käynnistettäessä WP 5.x valitsimella /R vie se tällöin osan tiedoistaan EMS-muistiin nopeuttaen erityisesti laajojen asiakirjojen käyttöä. Katso käyttämiesi ohjelmien laitevaatimuksista, osaavatko ne hyödyntää EMS-muistia ja tee tarpeen mukaan EMS-muistia ohjelmia varten.

2.8.2 RAM-LEVYN KÄYTTÖ

Johtuen DOS-ohjelmien pienemmästä koosta voidaan RAM-levy ottaa käyttöön jo esimerkiksi 4 megatavun laitteistossa. Tällöin voidaan tehdä 1 megatavun RAM-levy, varata 1 megatavu kiintolevyn välimuistille ja jättää vielä vajaa megatavu jatkettua ja/tai laajennuttua muistia ohjelmia varten jäljelle.

Mikäli käytät säännöllisesti paljon apuohjelmia ja erilaisia komentojonoja, kannattaa ne kopioida RAM-levylle käytön nopeuttamiseksi. RAM-levystä on sitä suurempi hyöty, mitä hitaampi koneen kiintolevy on. Vastaavasti mitä nopeampi koneen prosessori on, sitä parempi on RAM-levyn suorituskyky. Käytettäessä RAM-levyä apuohjelmien ja komentojonojen ajamiseen, kannattaa RAM-levy lisätä tiedostopolkuun ensimmäiseksi. Esimerkiksi RAM-levy on F:-asema niin kirjoita tällöin AUTOEXEC.BAT-tiedostoon:

```
IF EXIST F:\NUL SET PATH=F:\;%PATH%
```

Huomaa, että RAM-levyä käytettäessä kannattaa tutkia käytettävä sektorin ja päähakemistoon mahdutettavien tiedostojen lukumäärä huolella. RAMDISK.SYS-laiteohjaimen kieliopin löydät aikaisemmin tästä kirjasta luvusta.

2.8.3 KIINTOLEVYN VÄLIMUISTI

Kiintolevyn välimuistilla tarkoitetaan sitä, että haettaessa tietoa kiintolevyltä RAM-muistiin ei ladata tietoa suoraan muistiin, vaan se kulkee oman RAM-alueen (cache eli välimuisti) läpi jääden myös sinne. Kun ohjelma tarvitsee uutta tietoa, katsotaan onko se välimuistin alueella ja mikäli on, ladataan sieltä suoraan RAM-muistiin eikä haeta hitaalta kiintolevyltä.

Kuva 62. Kiintolevyn välimuisti nopeuttaa tiedonhakua.

Tieto haetaan RAM-muistista varatusta kiintolevyn välimuistista oleellisesti nopeammin kuin suoraan kiintolevyltä. Välimuistin haittana on se, että se varaa itselleen määritellyn kokoisen alueen jatkettua muistia sekä käytetty ohjain varaa pienen alueen joko perus- tai ylämuistia.

Käytettäessä isoja DOS-ohjelmia tai Windows 3.x käyttöliittymää voidaan niiden käyttöä nopeuttaa välimuistiohjelman avulla merkittävästi. MS-DOS-versioiden 5.0 ja 6.x sekä Windows 3.x:n mukana tulee Microsoftin SMARTDRV-niminen välimuistiohjelma. Mikäli valittavissa on useita eri versioita, kannattaa tarkistaa tiedoston päivämäärästä tuorein versio. Tätä kirjoitettaessa se on MS-DOS 6.22:n mukana toimitettava versio (SMARTDRV.EXE versio 5.0). Muita erikseen hankittavia välimuistiohjelmia löytyy PCTools- (PC-CACHE) ja Norton Utilities (NCACHE) -apuohjelmapakettien mukana.

Välimuistin koko on ikuisuusongelma. Sen kokoon vaikuttaa kiintolevyn nopeus, RAM-muistin määrä, käytettävä prosessori ja käytettävät ohjelmistot. Mikäli muistia on paljon (>16 Mt) ei ole järkevää käyttää yli 6 megatavun välimuistikokoja. Normaalisti paras "hinta/laatu" suhde saavutetaan kuitenkin 2 - 4 megatavun kokoisilla välimuisteilla. Ohessa eräitä suosituksia siitä, minkä kokoinen välimuisti voisi olla käytössä Windowsin yhteydessä eri muistimäärillä varustetuissa mikroissa.

KESKUSYKSIKÖSSÄ RAM-MUISTIA	VÄLIMUISTIN SUOSITELTAVA KOKO
1 Mt	kaikki vapaa muisti (DOS-sovellukset)
2 Mt	384 kt
4 Mt	1024 kt
8 Mt	2048 kt
16 Mt	3072 kt

Kuva 63. Välimuistin suositeltava koko eri muistin määrillä.

Useimmat välimuistiohjelmat sisältävät myös ns. hidastetun kirjoituksen (lazy write). Tämä tarkoittaa sitä, että talletettavia tietoja ei kirjoiteta heti suoraan kiintolevylle, vaan vasta esimerkiksi seuraavan kerran tallennuskohdan tullessa kiintolevyn lukupäiden lähettyville tai vasta tietyn ajan kuluttua. Tämän ajan tietoa säilytetään välimuistin RAM-alueella. Tilanteen tekee vaaralliseksi koneen mahdollinen jumiutuminen tai sähkökatkos, joka estäisi tiedon kirjoittamisen välimuistista pysyvästi talteen. SMARTDRV 4.0-ohjelmassa kirjoitus voidaan pakottaa tapahtuvaksi valinnalla /C.

Mikäli haluat optimoida käytettävän välimuistin koon, voit tehdä sen Windows-ympäristössä tekemällä riittävän laajan makron ja ajamalla sitä eri muistimäärillä varustetun SMARTDRV-välimuistin alaisuudessa ja samalla mittaamalla makroon kuluvan ajan. Mitä vähemmän aikaa makroon kuluu, sitä tehokkaammin välimuisti toimii. Makron tehokkuuden näet myös valitsimella /S. Tällöin ohjelma kertoo kuinka monta osumaa cache hits eli lukua välimuistista ja kuinka monta ohitusta cache misses on tapahtunut. Näiden prosenttisuhde kuvaa osumatarkkuutta. Mitä lähemmäksi 100% päästään, sitä tehokkaammin välimuisti on toiminut.

Huomaa, että välimuistin kasvattaminen esimerkiksi kahdesta megatavusta neljään megatavuun ei kuitenkaan nopeuta mikron käyttöä kaksinkertaiseksi! Välimuistista saatava hyöty verrattuna sen kokoon kasvaa lähinnä logaritmisesti, ei lineaarisesti.

MS-DOS-version 6.x, Windows-version 3.11 ja Työryhmä-Windows 3.11:n mukana seuraa kokonaan uusi versio SMARTDRV-ohjelmasta, 5.0. Sen keskeisimpiä uusia ominaisuuksia edellisiin versioihin verrattuna ovat:

- CD-ROM-asemien tuki
- taustakirjoitus on oletuksena pois päältä
- parantunut suorituskyky

SMARTDRV sisältää seuraavat uudet valitsimet:

/X	- Ottaa taustakirjoituksen pois päältä
/U	- CD-ROM-asemien tukea ei ladata muistiin
/F	- Tieto kirjoitetaan levylle talteen ennen kuin DOSin kehote näytetään
/N	- DOS:in kehote tulee näyttöön vaikka taustalla kirjoitetaan tietoa vielä levylle.

Huomaa, että tehokkain vaihtoehto saadaan valitsimella /N, mutta siinä on vaarana esimerkiksi virtakatkon tai käyttäjän RESET-näppäimen painalluksen aiheuttama mahdollisuudet.

Tarkista SMARTDRV:n asennuksen jälkeen onko AUTOEXEC.BAT:issa SMARTDRV:n rivillä valitsin /X; tällöin välimuistista kiintolevylle kirjoitettava tieto kirjoitetaan suoraan kiintolevylle. Etuna on se, että mikrosta katkeaa sähkö tai mikro jumiutuu, niin kaikki kiintolevylle kirjoitettavaksi tarkoitettu tieto on myös kirjoitettu kiintolevylle; huono puoli on se, että tällöin välimuisti ei toimi tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Jos poistat valitsimen /X, niin kaikki tieto kirjoitetaan kuitenkin kiintolevylle max 5 sekunnin odotuksen jälkeen.

SMARTDRV-versio 5.0 osaa myös ottaa huomioon se, että KEYB-laiteohjain ladataan vasta SMARTDRV-ohjelman jälkeen. Tällöin painettaessa suomalaisella näppäimistöllä CTRL+ALT+DEL osaa se ensin pakottaa SMARTDRV:n kirjoittamaan tiedot kirjoituspuskurista apumuistille ennen uudelleenkäynnistystä.

Huomaa, että SMARTDRV osaa itse tutkia välimuistille varattavan tilan automaattisesti. Voit itse pakottaa muuttamaan sen toivomasi kokoiseksi kirjoittamalla SMARTDRV:n perään DOS-tilalle ja Windows-tilalle varaamasi muistin määrän:

```
SMARTDRV C+ D+ 1024 1024 /U /N
```

Edellinen ottaa käyttöön yhden megatavun kokoisen välimuistin DOSissa toimintaa ja 768 kilotavun kokoisen välimuistin Windowsin käyttöä varten. Sekä C:- ja D:-asemalla on käytössä taustakirjoitus. CD-ROM-tukea ei ladata ja DOSin kehote tulee heti näkyville ohjelman suorituksen loputtua, vaikka taustalla tehtäisiin kirjoitusta levylle.

Koska Työryhmä-Windows 3.11 pitää sisällään sisäänrakennetun VCACHE-välimuistitoiminnon (32-bittinen tiedosto-osoitus), ei SMARTDRV:llä ole tällöin vaikutusta Windowsin toimintanopeuteen, paitsi Windowsin lataamisen yhteydessä. Wfw 3.11 kytkee käynnistymisensä jälkeen SMARTDRV:n käytöstä ja käyttää VCACHE:a.

Välimuisti hyödyntää DOS-ohjelmia vastaavalla tavalla kuin Windowsia. Johtuen DOS-ohjelmien pienemmästä koosta, saavutetaan välimuistin avulla jopa parempi hyötysuhde kuin Windows-käytössä. Pelkässä DOS-käytössä välimuistiohjelma kannattaa asettaa siten, että Windows-ohjelmille ei varata välimuistia ollenkaan eli kaikki välimuisti on käytössä myös DOS-ohjelmilla. Käytettäessä SMARTDRV version 4.0 välimuistiohjelmaa tapahtuu tämä asetuksella:

```
SMARTDRV 1024 0
```

Tällöin välimuistin kooksi varataan DOS-tilaa varten 1 megatavu ja Windowsissa sen koko pienentyy 0 kilotavuun, jos Windows näin parhaaksi näkee. Vastaavalla tavalla voit käyttää PCTools-ohjelmiston PC-CACHE- ja Norton Utilitiesin NCACHE-välimuistiohjelmia.

2.8.4 ANSI-NÄYTÖNOHJAIMEN KORVIKKEET

Normaalisti ANSI.SYS-näytönohjaimen käyttö hidastaa koneen suoritustasoa. Tämän johdosta on laadittu julkisohjelmina näytönkäsittelyä nopeuttavia ANSI.SYS-näytönohjain yhteensopivia laiteohjaimia. Eräs tunnetuimmista ja nopeimmista on NNANSI-niminen julkisohjelma. Nopeutus perustuu siihen, että ohjelma kirjoittaa osan tiedoista suoraan näytönohjaimelle ohittaen normaalin ns. BIOS-tason.

Tällä saavutetaan eräissä tapauksissa merkittävä nopeushyöty erityisesti hitaissa koneissa. Muita vastaavia julkisohjelma löytyy useista tunnetuimmista BBS-palveluista ja voidaan siten ladata käyttöön modeemin avulla.

NNANSI-ohjelma löytyy myös tämän kirjan mukana seuraavalta apuohjelmalevykkeeltä!

2.8.5 TIEDOSTOJEN POISTAMINEN KIINTOLEVYN ALIHAKEMISTOISTA

Eräs suurimmista ongelmista mikrojen käytössä alkaa olla tuhannet tiedostot, jotka täyttävät tehokkaasti kiintolevyn tilan. Osa tiedostoista on täysin tarpeettomia ja ne voi poistaa.

Miten toimitaan, jos halutaan poistaa kiintolevyn useista alihakemistoista esimerkiksi tarpeettomia väliaikais- tai varmuuskopiotiedostoja ? MS-DOS:issa ei suoraan ole tähän komentoa. Esimerkiksi levyllä olevat tarpeettomat varmistustiedostot nähdään DIR-komennolla:

```
C:\DIR *.BAK /S /B
```

ja listaus:

```
C:\MIRROR.BAK
C:\NINST.BAK
C:\VARA\TM.BAK
C:\VARA\TS.BAK
```

Huomaa, että käytettiin /B-valitsinta (bare).

Kun halutaan poistaa tiedostoja alihakemistoista, voidaan se tehdä ensin ohjaamalla edelläkuvattu DIR-listaus poistettavista tiedostoista komentojonotyyppiseen tiedostoon:

```
C:\DIR *.BAK /S /B > C:\TEMP\POISTA.BAT
```

Huomaa, että tiedosto siis luodaan joka kerta erikseen. Nyt tiedoston jokaisella rivillä on myös poistettavan tiedoston polku, siten että levyasematunnus on rivin alussa. Levyasematunnus voidaan vaihtaa DEL-komennoksi käyttämällä hyväksi vanhaa kunnon EDLIN-ohjelmaa.

Jos olet päivittänyt MS-DOS 6:een, EDLIN jää kuitenkin kiintolevylle. Jos taas mikrossasi on jo kättelyssä ollut MS-DOS 6.x, voit etsiä EDLIN.EX_-tiedoston DOS 5-asennuslevykkeiden levykkeeltä #1 ja purkaa sen komennolla

```
EXPAND A:\EDLIN.EX_ C:\DOS\EDLIN.EXE
```

EDLIN:in lisäksi tarvitaan ohjaustiedosto, joka viedään EDLIN:in käsittelyyn ja jossa määritellään, että vaihdetaan levyasematunnus komentoon DEL. Ohjaustiedoston nimi voi olla vaikkapa POISTA.TXT:

```
1,#C:^ZDEL C:
e
```

Ohjaustiedoston voit tehdä EDIT:in avulla. Huomaa, että EDIT:iä käyttäessäsi pitää ennen ^Z:n painallusta (CTRL+Z) painaa CTRL+P, jotta voit syöttää ohjausmerkin. Tällöin näyttöön tulee pieni nuoli oikealle painaessasi CTRL+Z. Oletetaan, että ohjaustiedosto POISTA.TXT sijaitsee C:\BATIT-hakemistossa. Tällöin komennolla

```
C:\>EDLIN C:\TEMP\POISTA.BAT < C:\BATIT\POISTA.TXT
```

Näyttöön tulee seuraavaa:

```
End of input file
*1,#RC:^ZDEL C:
       1:*DEL C:\MIRROR.BAK
       2: DEL C:\NINST.BAK
       3: DEL C:\VARA\TM.BAK
       4: DEL C:\VARA\TS.BAK
```

Jos katsot TYPE-komennolla, miltä POISTA.BAT näyttää, näet seuraavaa:

```
C:\TEMP>TYPE POISTA.BAT
DEL C:\MIRROR.BAK
DEL C:\NINST.BAK
DEL C:\VARA\TM.BAK
DEL C:\VARA\TS.BAK
```

Kuten huomaat, jokaisen rivin alussa on DEL-komento. Tämän jälkeen suorittamalla POISTA.BAT poistetaan kaikki esimerkin BAK-tyyppiset tiedostot.

2.8.6 KIINTOLEVYN TIIVISTÄMINEN

Kun käytetään DOS-ohjelmia ei kiintolevyn fragmentoituminen haittaa aivan yhtä paljon kuin käytettäessä Windowsia, jossa liikutellaan normaalisti huomattavasti suurempia tietomääriä ohjelmia käytettäessä. Tämä ei suinkaan vähennä kompressoinnin eli tiivistämisen tarvetta.

Käytettäessä DOS-ohjelmia kannattaa tiivistys suorittaa samoin osana säännöllistä kiintolevyn huoltotoimenpidettä. Tällä varmistetaan tiedostojen yhtenäinen sijainti ja pidetään huolta, että ohjelmat ja tiedostot latautuvat muistiin mahdollisimman nopeasti. Tiivistyksestä saavutetaan hyötyä myös vahingossa hävitettyjä tiedostoja palautettaessa UNDELETE-ohjelmilla.

Kiintolevyn tiivistämisellä (compress) tarkoitetaan kiintolevyllä tallennettujen tiedostojen yhdistämistä yhtenäiseksi fyysiseksi alueeksi sekä kaiken vapaan tilan sijoittamista yhdeksi isoksi vapaaksi alueeksi kiintolevyn loppuun.

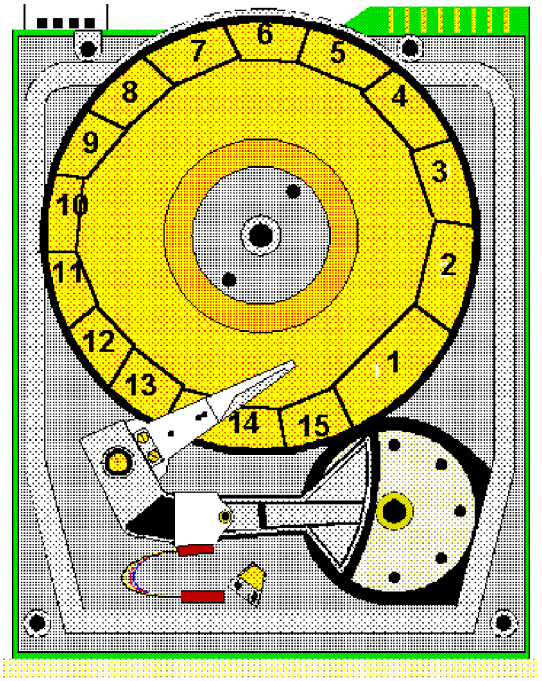
Kun tyhjälle kiintolevylle asennetaan ohjelmia, käyttöjärjestelmä kopioi ohjelmat automaattisesti peräkkäisiksi ketjuiksi, jolloin tiedostot muodostavat yhden yhtenäisen alueen. Kun myöhemmin esimerkiksi DEL-komennolla poistetaan tiedosto(ja), syntyy yhtenäiseen ketjuun aukko eli kiintolevyn tila alkaa pirstoutua. Mitä enemmän tiedostoja poistetaan, sitä enemmän pirstoutumista tapahtuu. Kun tämän jälkeen kiintolevylle asennetaan uusi ohjelma, kopioituvat uudet tiedostot olemassa oleviin aukkoihin jolloin tiedostoista ei tule yhtenäistä peräkkäistä ketjua, vaan se jakaantuu useampaan palaseen. Tiedosto on tällöin fragmentoitunut eli pirstoutunut ja se hidastaa kiintolevyn käsittelyä. Mitä useammassa palasessa tiedosto on, sitä hitaammin se saadaan siirrettyä kiintolevyltä RAM-muistiin. Tämä johtuu siitä, että kiintolevyn lukupäät saattavat joutua hakemaan tiedostoa usealta eri levypinnalta useista eri paikoista, jolloin eri lukupäät joutuvat suorittamaan selvästi isomman liikesarjan tiedoston hakemiseksi verrattuna siihen, että tiedosto on yksittäisenä yhtenäisenä alueena.

Windows 3.x tarvitsee toimiessaan useita isokokoisia tiedostoja. Mikäli ko. tiedostot ovat pirstoutuneita, vaikuttaa tämä oleellisesti Windowsin nopeuteen. Käytä tämän johdosta tiivistysohjelmaa säännöllisesti (ks. myös Windowsin optimointi).

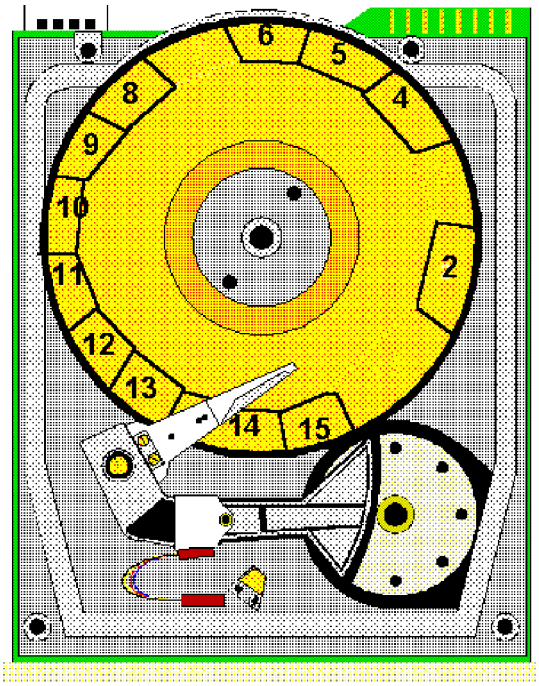
Tiivistysohjelmat mahdollistavat jopa tiedostojen ja hakemistojen järjestyksen määrittelyn. Tällöin voidaan sijoittaa WINDOWS- ja sen SYSTEM-alihakemisto kiintolevyn alkuun, koska tiedostojen lataaminen on kiintolevyn alusta nopeampaa kuin lopusta!

Tiivistysohjelmat mahdollistavat useiden eri tiivistysmenetelmien käytön. Ohjelmat ehdottavat normaalisti oletuksena pelkästään pirstoutuneiden tiedostojen yhdistämistä (unfragment files only) yhtenäiseksi ketjuksi. Tämä valinta auttaa jonkin verran, mutta suositeltavampaa on käyttää pyytää tiivistysohjelmaa yhdistämään myös hajallaan olevat vapaat alueet yhtenäiseksi vapaaksi alueeksi kiintolevyn loppuun (full optimization). Tunnetuimpia ohjelmia ovat MS-DOS 6:n DEFRAG, Norton Utilities-ohjelmiston SPEEDISK ja PCTools-ohjelmiston COMPRESS. Huomaa, että tiivistysohjelmaa ei voida ajaa Windowsin sisältä vaan Windows pitää lopettaa ja suorittaa tiivistys DOS-käyttöjärjestelmätasolta. Kiintolevyn tiivistämisestä huolehtiminen auttaa myös luonnollisesti DOS-ohjelmia eli nopeutus ei tapahdu pelkästään Windows-tasolla. Seuraavassa esimerkissä esitetään havainnollisesti, kuinka apumuistin pirstoutuminen tapahtuu.

Esimerkissä on tiedostojen varaamat alueet (1 - 15) suurennettu havainnollistamisen helpottamiseksi! Kiintolevyllä on 15 tiedostoa (alueet 1 - 15) jotka ovat yhtenäisenä alueena eli kiintolevy ei ole pirstoutunut.

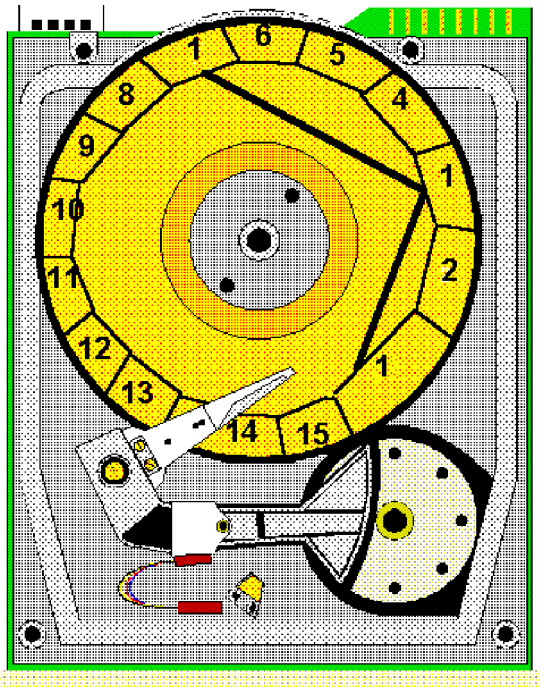


Tämän jälkeen kiintolevyltä on poistettu kolme tiedostoa (alueet 1, 3 ja 7) jolloin on alkanut pirstoutuminen.



Kiintolevylle kopioidaan uusi isokokoinen tiedosto, joka menee syntyneisiin aukkoihin ja siten pirstoutuu kolmeen eri palaseen.

Ajettaessa tämän jälkeen tiivistysohjelma, yhdistäisi se tiedoston yhtenäiseksi alueeksi johonkin vapaaseen kohtaan (ungfragment files only) tai siirtäisi alueita 2, 4, 5 ja 6 siten, että alueesta 1 tulisi yhtenäinen (full optimization).



2.8.7 RAM-LEVYN KÄYTTÄMINEN

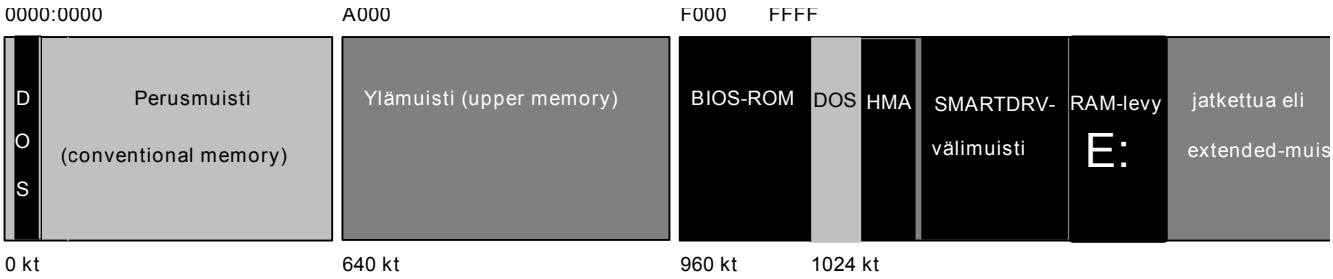
Mikäli käytettävässä mikrossa on RAM-muistia 16 megatavua tai enemmän, kannattaa siitä osa varata RAM-levyksi. Mikäli hyödynnetään vain DOS-ohjelmia, voidaan RAM-levy ottaa käyttöön jo 4 megatavun laitteissa. RAM-levy on jatketusta (myös laajennettu eli EMS-muisti käy!) muistista varattu halutun kokoinen alue, jota käytetään kuin mitä tahansa apumuistia. RAM-levy poikkeaa muista apumuisteista siinä, että

- RAM-levy on erittäin nopea
- tieto häviää RAM-levyltä kun koneesta otetaan virta tai se käynnistetään uudelleen

RAM-levy on siis useita kertoja nopeampi kuin nopeimmatkaan kiintolevyt. Tämän johdosta sitä voidaan käyttää esimerkiksi suoraan ohjelmien ajamiseen siten, että käynnistettävä ohjelma ensin kopioidaan RAM-levylle. Johtuen ohjelmien kasvaneesta koosta ei se nykyisin ole tosin useinkaan mahdollista.

Normaalisti RAM-levyä käytetään ohjelmien tekemien väliaikaisten tiedostojen (temporary files) tallentamiseen. Useat ohjelmat (MS-DOS:in DOSSHELL, Windows 3.x, Autocad, Clipper) tekevät toimiessaan väliaikaisia tiedostoja apumuistille, jotka sisältävät jotain ohjelman kannalta välttämätöntä tietoa. Kun ohjelma aikanaan lopetetaan, väliaikaiset tiedostot hävitetään. Esimerkiksi Windows 3.x käyttää väliaikaisia tiedostoja tulostettaessa Tulostuksenhallinnan (Print Manager) kautta. Tällöin tulostusta voidaan nopeuttaa ohjaamalla Windowsin väliaikaiset tiedostot RAM-levylle. Tällöin on huolehdittava siitä, että RAM-levy on kooltaan riittävän suuri eli vähintään 2 Mt..

Kuva 64. RAM-levy tulee viimeiseksi apumuistiksi eli tässä tapauksessa E:-asemaksi.



A: -asema on levykeasema C: ja D: -asemat ovat kiintolevyllä

Huomaa! Useat grafiikka- ja julkaisuohjelmat saattavat tulostaessaan tehdä useiden megatavujen ja jopa kymmenien megatavujen kokoisiaväliaikaistiedostoja. Tällöin RAM-levyn käyttö ei ole mahdollista.

MS-DOS 5.0- ja 6.x- sekä Windows 3.x-ohjelmien mukana tulee laiteohjain nimeltään RAMDRIVE.SYS. Sen avulla voidaan määrittää jatkettuun (XMS) tai laajennettuun (EMS) muistiin halutun kokoinen RAM-levy.

Huomaa, että RAM-levy ottaa muilta ohjelmilta pois varaamansa alueen eli vapaan RAM-muistin koko pienenee RAM-levylle varatun tilan verran!

Tämän takia Windows-käytössä ei RAM-levyä suositella ennen kuin koneessa on RAM-muistia 16 megatavua tai enemmän. Siihen asti on tehokkaampaa antaa kaikki RAM-muisti suoraan Windowsin ja SMARTDRV-välimuistiohjelman käyttöön.

RAM-levy otetaan käyttöön CONFIG.SYS-tiedostossa DEVICE=-lauseella. Mikäli levyn luonti onnistuu, tulee siitä ensimmäinen apumuisti käytettävien kiintolevyjen tunnusten jälkeen. Mikäli käytössäsi on apumuistit C: ja D:-asema, tulee RAM-levystä E:-asema.

CONFIG.SYS:

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 1024 512 512 /E
```

Edellä luodaan 1024 kilotavun kokoinen RAM-levy siten, että yhden sektorin koko on 512 kilotavua ja sen päähakemistoon mahtuu 512 tiedostoa. Levy tehdään jatkettuun muistiin. Mikäli käytössä olisi EMS-muistia, korvattaisiin tällöin valitsin /E valitsimella /A.

Käynnistäessäsi konetta seuraavan kerran sinun pitäisi nähdä CONFIG.SYS-tiedoston lataamisvaiheessa luodun RAM-levyn tiedot ja RAM-levyn pitäisi ilmaantua viimeisen käytettävän apumuistin jälkeiseksi tunnukseksi.

```
Volume MS-RAMDRIVE created 31.07.1994 0.35

   5220352       bytes total disk space
      2048       bytes in 1 directories
    256000       bytes in 12 user files
   4962304       bytes available on disk

      2048       bytes in each allocation unit
      2549       total allocation units on disk
      2423       available allocation units on disk

    655360       total bytes memory
    635280       bytes free
```

Kuva 65. 5 megatavun RAM-levy CHKDSK-komennolla tarkasteltuna.

2.8.8 LEVYN KORJAUS JA HUOLTO

Etenkin kiintolevyjen hintojen laskiessa kiintolevyn sisältä on usein paljon arvokkaampaa kuin itse laitteiston rahallinen arvo. Siksi kiintolevyn kunnosta kannattaa huolehtia. MS-DOS-version 6.2x mukana seuraa apuohjelma kiintolevyjen toiminnan tarkistamiseen ja korjaamiseen, SCANDISK, mitä MS-DOS itse myös käyttää mm. DoubleSpace/DriveSpace-ohjelman asennuksen ja purkamisen yhteydessä. SCANDISK soveltuu myös levykkeiden korjaamiseen.

Suosittuja muita vaihtoehtoja ovat olleet Nortonin DISK DOCTOR ja PCToolsin DISKFIX. Näissä apuohjelmapaketeissa (myös Windows-versiot saatavilla) on myös muita levynkäytön apuohjelmia (kuten välimuistiohjaimet).

Muista, että paraskaan levyn huolto-ohjelma ei korvaa kunnollista varmistusjärjestelmää!

Suosittelemme tällä hetkellä käytettäväksi levyvarmistuksiin SCSI-liitännällä varustettuja DAT-nauhureita.

Älä käytä eksoottisia kiintolevyn huolto-ohjelmia tai välimuisteja!

Älä myöskään pyri muuttamaan kiintolevyn teknisiä toiminta-arvoja, jos et tarkalleen tiedä mitä olet tekemässä!

Kiintolevyn säännöllinen huoltaminen on osa mikron terveystarkistuksia. Seuraavassa esimerkkejä komentojonoista, jossa suoritetaan yleisimmät kiintolevyn tarvitsemat huoltotoimenpiteet.

Tämä esimerkki perustuu MS-DOS 6.x:n apuohjelmien käyttöön.

```
HUOLTO.BAT
@ECHO OFF
REM (C)1994 KIMMO ROUSKU
CLS
C:
CD\BAT
REM TALLENNETAAN ALOITUSAIKA
ECHO |MORE|TIME|FIND "Current" >C:\BAT\HUOALKU.DAT
REM CHKDSK-KOMENTO TIIVISTÄMISEN ONNISTUMISEN VARMISTAMISEKSI
CHKDSK C: /F  (jos DOS ennen 6.20)
SCANDISK C: /AUTOFIX /NOSUMMARY (jos dos 6.20 tai uudempi)

REM VIRUSTARKISTUS MS ANTIVIRUS-OHJELMALLA
MSAV /R /A /P

REM KIINTOLEVYJEN TIIVISTÄMINEN DEFRAG-OHJELMALLA KÄYTTÄEN
DEFRAG C: /F /SN

REM BOOT JA FAT-ALUEEN KOPIO MIRROR-OHJELMALLA (DOS 5.0)
MIRROR C:
ECHO |MORE|TIME|FIND "Current" >C:\BAT\HUOLTO\HUOLOPPU.DAT
```

2.8.9 YLEISIÄ OPTIMOINTIOHJEITA

1. Varmista, että sinulla on käytössäsi toimiva käynnistyslevyke. Vaikka DOS 6.x mahdollistaa asetustiedostojen ohittamisen painamalla F5 tai F8 käynnistysvaiheessa, ei se auta mikäli käyttöjärjestelmän piilotiedostot vahingoittuvat.

2. Varmuuskopioi C:-asemalle vanhat CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostosi.

3. Tarkista, että CONFIG.SYS-tiedoston alusta löytyvät seuraavat kolme riviä:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
DOS=HIGH,UMB
```

Huomaa, että C:\WINDOWS-hakemistossa saattaa olla tuoreemmat laiteohjaimet. Käytä silloin niitä!

4. Käynnistä mikro.

```
Memory Type         Total   =   Used   +   Free
-----------------  -------   -------   -------
Conventional          636K      119K      517K
Upper                 140K      140K        0K
Reserved                0K        0K        0K
Extended (XMS)     31 604K   30 580K    1 024K
-----------------  -------   -------   -------
Total memory       32 380K   30 839K    1 541K

Total under 1 MB      776K      258K      517K

Largest executable program size       517K (529 872 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

5. Katso MEM-komennolla, paljonko perusmuistia (Largest executable program size) on vapaana ja kuinka paljon ylämuistia (Total-sarakkeen rivi Upper) on kaikkiaan. .

6. Muuta kaikki edellisten rivien alapuolella olevat DEVICE-viittaukset DEVICEHIGH-viittauksiksi sekä käynnistä mikrosi uudelleen. Tällaisia laiteohjaimia ovat mm.

SETVER.EXE
ANSI.SYS
RAMDRIVE.SYS
DBLSPACE.SYS
DRVSPACE.SYS
PRTOMAN.DOS
ELNK3.DOS sekä muut verkkokorttien laiteohjaimet

Ylämuistiin ei yleensä suositella ladattavaksi seuraavia laiteohjaimia:

SMARDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
IFSHLP.SYS
ASPI4DOS.SYS
ASPICAM.SYS
DOSCAM.SYS
SCSIDISK.SYS
ASPICD.SYS

Viisi viimeksi mainittua liittyvät SCSI-liitäntäisiin laitteisiin ja niiden ylämuistiin lataaminen on hyvin tapauskohtaista. Pahimmassa tapauksessa niiden ylämuistiin lataaminen saattaa aiheuttaa kiintolevyltä tiedon häviämistä!

Eräät vanhemmat SCSI-laiteohjaimet saattavat vaatia niiden lataamista CONFIG.SYS -tiedoston ensimmäisinä laiteohjaimina ennen HIMEM.SYS- ja muita muistinhallintalaiteohjaimia.

7. Katso MEM-komennolla, paljonko perusmuistia (Largest executable program size) on vapaana. Näet MEM /C /P (DOS 6.x) tai MEM /C | MORE (DOS 5.0) mihin laiteohjaimet ja taustaohjelmat latautuvat. Varmista, että kaikki DEVICEHIGH-lauseella viittaamasi sijoittuvat ylämuistiin.

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional  + Upper Memory (ylämuisti)
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  SYSTEM      23 645    (23K)      22 621    (22K)       1 024    (1K)
  HIMEM        1 120     (1K)       1 120     (1K)           0    (0K)
  EMM386       3 120     (3K)       3 120     (3K)           0    (0K)
  COMMAND      3 184     (3K)       3 184     (3K)           0    (0K)
```

SYSTEM, HIMEM, EMM386 ja COMMAND lataantuvat aina perusmuistiin. Niitä ei saa DOSin omalla muistinhallinnalla ylämuistiin vaan se vaatii jonkin kaupallisen muistinhallintaohjelman (QEMM, 386MAX, NetRoom) käyttöä.

7. Tarkista, että seuraavat CONFIG.SYS-asetukset ovat voimassa:

```
BUFFERS=10
FILES=vähintään 40
FCBS=4,0
STACKS=9,256
SHELL=...COMMAND.COM /E:512...
BREAK=OFF
LASTDRIVE=Z          (vain jos käytät lähiverkkoa, Novellissa Y)
NUMLOCK=OFF          (DOS 6.x)
VERIFY=OFF
```

8. Mikäli CONFIG.SYS sisältää seuraavia asetuksia, sijoita REM niiden eteen ja kokeile mikron ja ohjelmien toimivuutta käynnistettyäsi mikron uudelleen.

```
FASTOPEN=...
DEVICE=...EGA.SYS...
DEVICE=...DISPLAY.SYS...
```

9. Mikäli AUTOEXEC.BAT sisältää seuraavia asetuksia, sijoita REM niiden eteen ja kokeile mikron ja ohjelmien toimivuutta käynnistettyäsi mikron uudelleen.

```
NLSFUNC...
CHCP...
MODE CON CP PREPARE...
```

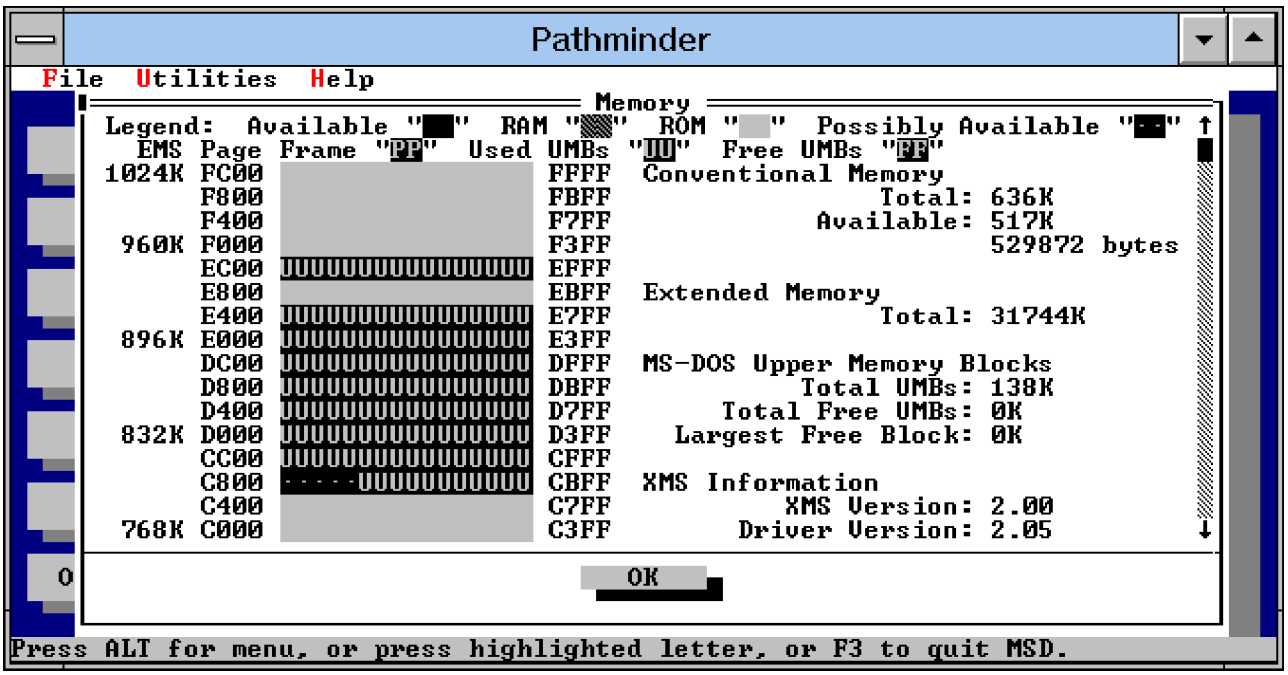
Katso MEM-komennolla, paljonko perusmuistia (Largest executable program size) on vapaana.

10. Kasvatetaan käytettävissä oleva ylämuisti mahdollisimman suureksi. Kirjoita EMM386.EXE-rivin perään seuraavat asetukset

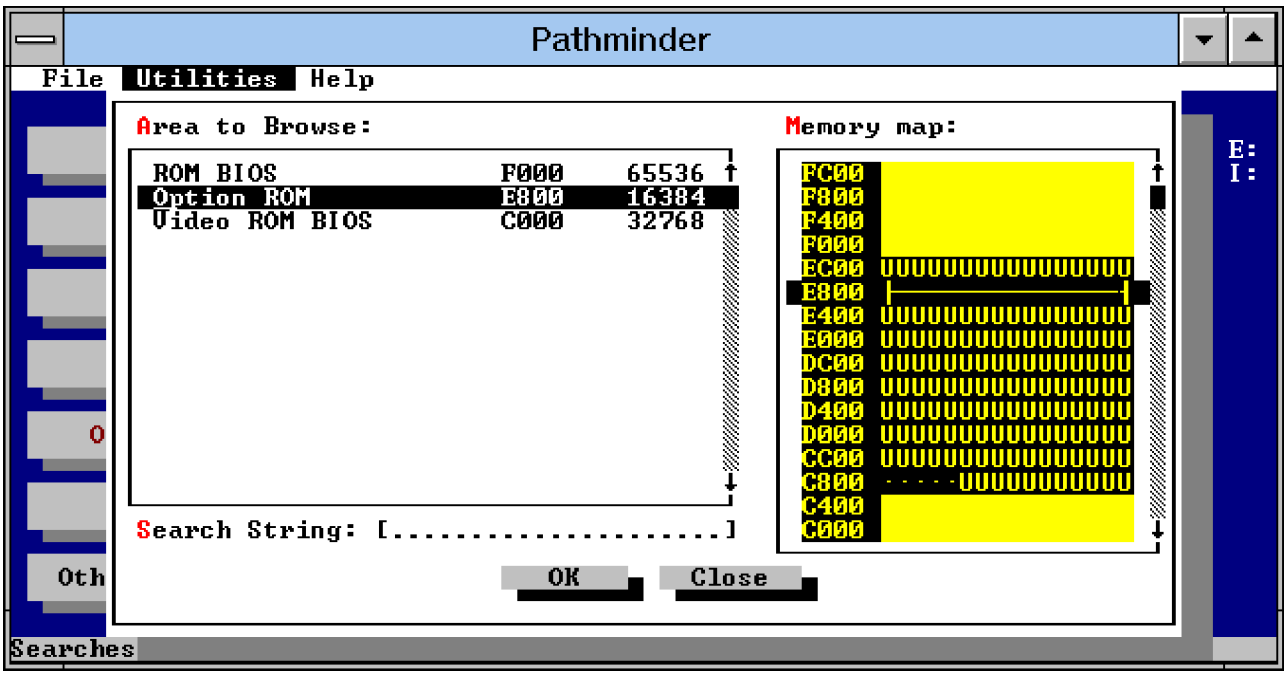
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=C800-EFFF

Käynnistä mikrosi uudelleen ja katso MEM-komennolla kuinka paljon ylämuistia (Total Upper) on kaikkiaan olemassa. Normaalisti sitä saadaan noin 190 kilotavua. Jos mikrosi sisältää ylämuistia käyttävän lisäkortin (esimerkiksi verkkokortti, SCSI-liitäntäkortti, kuvanlukijan liitäntäkortti) saattaa arvo olla pienempi.

Tämän näet käynnistämällä MSD-ohjelman ja valitsemalla kohdan Memory.



Edellisestä kuvasta havaitaan, että alueella C800-C8FF on käyttämätön alue samoin kuin jonkin lisäkortin ROM-alue on alueella E800-EFFF (harmaa). Voit saada lisävalaistusta valitsemalla Utilities-valikosta kohdan Memory Browser.



Se kertoo ROM-alueita löytyvän seuraavasti:

Näytönohjaimen ROM BIOS	C000 (-C7FF)
jonkin lisäkortin	E800 (-EBFF)
ROM BIOS	F000 (-FFFF).

Tämän johdosta ylämuistia ei voi tällä koneella olla kuin noin 140 kilotavua.

11. Mikäli rivi

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=C800-EFFF

toimii eli mm. Windows käynnistyy aivan oikein, voit DOS 6.x-käyttöjärjestelmää käyttäessäsi kokeilla lisätä

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=C800-EFFF HIGHSCAN

Käynnistä mikro ja katso toimiiko ohjelmat sekä Windows. Jos asetus toimii, pystyy se eräillä mikromerkeillä muuttamaan ROM BIOS-muistialueen F000-F7FF ylämuistiksi kasvattaen käytettävissä olevan ylämuistin kokoa jopa 32 kilotavulla. Tällöin ylämuistia saattaa lla käytettävissä jopa 220 kilotavua!

12. Mikäli rivi

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=C800-EFFF

aiheutti ongelmia ja toimimattomuutta/jumiutumista, syynä saattaa olla jokin ylämuistia käyttävä MSD-ohjelmalle huomaamaton liitäntäkortti. Voit kokeilla vaiheittain ylämuistin sisällyttämistä eli esimerkiksi

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=C800-DFFF ...
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF ...
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=CC00-EFFF ...

jne. kunnes virhe/ongelmatilanne ei toistu. Windowsissa voit estää ylämuistin käytön lisäämällä SYSTEM.INI-tiedostoon [386 Enh]-sektioon rivin

EMMExclude=A000-FFFF

13. Saatuasi ylämuistin koon mahdollisimman suureksi, siirretään AUTOEXEC.BAT-tiedostossa ladattavat muistiin jäävät taustaohjelmat ylämuistiin. Katso MEM /C /P (DOS 6.x) tai MEM /C | MORE (DOS 5.0) komennolla, mitä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa ladattavia ohjelmia jää perusmuistiin. Näitä ovat yleensä seuraavat:

KEYB
DOSKEY
MOUSE
MIRROR /TC eli poistonjäljityksellä
MSCDEX
GRAPHICS
INTERLNK

Automaattisesti ylämuistiin sitä löydettäessä menevät mm.:

SMARTDRV
UNDELETE

Sijoita kaikkien AUTOEXEC.BAT-tiedostossa muistiin jäävien ohjelmien eteen LH eli LoadHigh. Käynnistä mikro uudelleen ja tarkista ohjelmien toiminta.

14. Katso MEM /C /P (DOS 6.x) tai MEM /C | MORE (DOS 5.0) komennolla, lataantuuko kaikki CONFIG.SYSin laiteohjaimet ja AUTOEXEC.BAT-tiedoston taustaohjelmat ylämuistiin. Mikäli jokin jää perusmuistiin, syynä voi olla:

- vapaata ylämuistia ei ole riittävästi
- vapaata ylämuistia ei ole riittävän suurta yhtenäistä palaa

Esimerkiksi Mouse eli hiiren laiteohjain vaatii latautumishetkellä vapaaksi selvästi suuremman vapaan ylämuistialueen (jopa 56 kilotavua!) sinne latautuakseen kuin mitä sen tiedosto on kooltaan. Ylämuistiin sijoittuessaan se ei kuluta kuin alle 20 kilotavua. Samoin SMARTDRV-välimuistiohjain osaa tarvittaessa hajottaa itsensä kahteen osaan joista toinen menee perus- ja toinen ylämuistiin.

Voit kokeilla viedä tällöin perusmuistiin jäävän laiteohjaimen ylämuistin sijoittamalla sen tiedostossa ylemmäksi niin että se lataantuu ennen muita muistiin jääviä laiteohjaimia tai tiedostoja. Tässä vaiheessa joudutaan helposti etenemään "trial by error" eli eräänlaisella MUTU-tuntumalla oikeata latausjärjestystä etsittäessä.

Huomaa, että DOS 6.x-käyttöjärjestelmää käyttäessäsi voit kokeilla sen mukana seuraavaa automaattista MemMaker-optimointiohjelmaa.

Käytännössä usein ongelmia aiheuttaa LAN Manager-verkkokäyttöjärjestelmän isokokoiset (mm. NETWKSTA.EXE) tiedostot. Ne on mahdollista saada ylämuistiin siten, että CONFIG.SYS-tiedostossa ei ladata mitään ylämuistiin samoin kuin AUTOEXEC.BAT-tiedostossa ei ladata mitään muistiin jättäen siten mahdollisimman ison vapaan ylämuisti palan vapaaksi NETWKSTA.EXE-tiedostoa varten.

Toinen ongelma on CD-ROM-aseman vaatima MSCDEX-laiteohjain. Sen muistinkulutusta kannattaa hillitä sijoittamalla sen perään /M:4 -valitsin, jolloin se ottaa käyttöön vain neljä tiedostopuskuria CD-ROM lukua varten. Kun käytössä on SMARTDRV-välimuistin versio 5.0, pystyy se tällöin nopeuttamaan myös CD-ROM-asemia välimuistitekniikalla.

15. Mikäli tarvitset pakottavista syistä EMS-muistia, kannattaa tarkistaa voiko sinne ladata jotain laiteohjaimia perusmuistin sijasta. Esimerkiksi edellä mainittu MSCDEX-ohjain saada ladattua EMS-muistiin valitsimella /E

EMS-muistia tarvittaessa kannattaa aina kokeilla, toimiiko se pelkällä asetuksella:

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 512 RAM FRAME=NONE ....

jolloin tarjotaan mm. mahdollisuus VCPI-tukeen. Samoin voidaan kokeilla EMS 4.0-muistin antamista EMS 3.2-muistin sijasta eli

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 512 RAM I=E000-EBFF P0=EC000 ...

16. Käytännössä 600 kilotavua tai enemmän on raja, jota enemmän muistia vain harvat (peli)ohjelmat tarvitsevat.

2.9 ESIMERKKI OPTIMOINNISTA

Seuraavassa esimerkissä lähdetään liikkeelle ilman mitään muistinhallintaa ja päädytään noin 20 erilaisen CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedoston kautta yli 600 kilotavun vapaaseen perusmuistiin.

Käytettävä mikro on 486/50 Mhz varustettuna SCSI-kiintoleyllä, CD-ROM-asemalla sekä Windows for Workgroups-lähiverkolla. Esimerkkiä voidaan hyvin soveltaa jo alkaen 386SX-tason mikrosta ylöspäin. Käytössä on MS-DOS 6.0, mutta suurin osa asetuksista ja optimoinnista tehdään kuten MS-DOS 5.0:ssä.

Esimerkki on rakennettu A:-asemasta käytettävää käynnistyslevykettä varten. Mikäli haluat kokeilla vastaavalla tavalla käyttäen C:-asemaa, muuta viittaukset A: -asemaan muotoon C: . Muuta myös oheislaiteohjaimet omaa ympäristöäsi vastaavaksi: esimerkin SYSTEM-hakemisto sisältää SCSI-laitteiden ja verkon ohjaimia. Ensimmäisenä tehdään käynnistyslevyke seuraavasti:

```
FORMAT A: /S
```

Kun käyttöjärjestelmä on asennettu A:-asemalle pohjustuksen yhteydessä, tehdään sinne seuraava hakemistorakenne ja kopioidaan vastaavat hakemistot:

```
Directory PATH listing for Volume DOS 6 BUUT
Volume Serial Number is 3A25-17D1
A:.
|    COMMAND.COM
|    CONFIG.SYS
|    AUTOEXEC.BAT
|
|---TEMP
|---DOS
|        CHKDSK.EXE
|        COUNTRY.SYS
|        DBLSPACE.SYS
|        MIRROR.COM
|        DOSKEY.COM
|        EDIT.COM
|        EMM386.EXE
|        FDISK.EXE
|        FORMAT.COM
|        HIMEM.SYS
|        KEYB.COM
|        KEYBOARD.SYS
|        MEM.EXE
|        QBASIC.EXE
|        MSCDEX.EXE
|        RAMDRIVE.SYS
|        SETVER.EXE
|        SMARTDRV.EXE
|        SYS.COM
|        TREE.COM
|        XCOPY.EXE
|        ANSI.SYS
|
\---SYSTEM
         ASPI4DOS.SYS
         SBPCDXA.SYS
         ELNK3.DOS
         PROTMAN.DOS
         WORKGRP.SYS
         PROTOCOL.INI
         NET.EXE
         NET.MSG
         PROTMAN.EXE
```

Huomaa, että DOS-hakemisto sisältää yleisimpiä ulkoisia komentoja eli MS-DOS:in apuohjelmia. TEMP-hakemisto on varattu väliaikaisia tiedostoja varten ohjaamalla TEMP- ja TMP-ympäristömuuttujat viittaamaan sinne. SYSTEM-hakemistossa sijaitsevat Työryhmä-Windows (Windows for Workgroups) 3.10:n tarvitsemat laiteohjaimet (ELNK3.DOS, PROTMAN.DOS, WORKGRP.SYS) ja muut tiedostot (PROTOCOL.INI, NET.EXE, NET.MSG, PROTMAN.EXE). ASPI4DOS.SYS on SCSI-kiintolevyn ASPI-rajapinnan laiteohjain ja SBPCDXA.SYS CD-ROM-lukulaitteen käyttämä laiteohjain. Muista, että edelliset tiedostot ovat luonnollisesti hyvin laitekohtaisia.

Seuraavalla sivulla näet ensimmäiseksi laaditun aivan perustason AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS-tiedostojen sisällöt. Huomaa, että esimerkin lopusta löydät kommentoituina tiedostot.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
PATH A:\DOS
KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
MEM
```

CONFIG.SYS:

```
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K     111K     529K - perusmuisti
Upper                   0K       0K       0K - ylämuisti
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K - ROM-muisti
Extended (XMS)      31744K   31744K       0K - jatkettu muisti
----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K   32239K     529K - yhteensä

Total under 1 MB      640K     111K     529K

Largest executable program size       528K  (541088 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        57773   (56K)       57773   (56K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44896   (44K)       44896   (44K)          0     (0K)
  COMMAND       5072    (5K)        5072    (5K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  Free        541280  (529K)      541280  (529K)          0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional         655360   (640K)     114080   (111K)     541280   (529K)
  Upper                     0     (0K)          0     (0K)          0     (0K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)     32505856 (31744K)   32505856 (31744K)          0     (0K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory       33554432 (32768K)   33013152 (32239K)     541280   (529K)

  Total under 1 MB     655360   (640K)     114080   (111K)     541280   (529K)

  Largest executable program size          541088   (528K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
```

Edellä olevasta nähdään, että vapaata perusmuistia löytyy 529 kilotavua; ylämuisti sekä jatkettu muisti eli XMS-muisti ei ole käytössä. Seuraavaksi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon lisätään muutama taustalle muistiin jäävä apuohjelma (TSR). CONFIG.SYS-tiedostoon ei tehdä muutoksia.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
MOUSE
DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
MEM
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K     132K     508K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31744K   31744K       0K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        32768K   32260K     508K

Total under 1 MB      640K     132K     508K

Largest executable program size       508K  (519920 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        57773   (56K)       57773   (56K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44896   (44K)       44896   (44K)          0     (0K)
  COMMAND       5072    (5K)        5072    (5K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  Free        520224  (508K)      520224  (508K)          0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Conventional         655360   (640K)      135136   (132K)      520224   (508K)
  Upper                     0     (0K)           0     (0K)           0     (0K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)     32505856 (31744K)    32505856 (31744K)           0     (0K)
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Total memory       33554432 (32768K)    33034208 (32260K)      520224   (508K)

  Total under 1 MB     655360   (640K)      135136   (132K)      520224   (508K)

  Largest executable program size          519920   (508K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
```

Edellisestä huomaat, että muistiin jäävät MOUSE- ja DOSKEY-ohjelmat vähentävät perusmuistin määrää 21 kilotavulla. Vapaata perusmuistia on nyt 508 kilotavua. Seuraavaksi lisäämme CONFIG.SYS-tiedostoon muutaman uuden laiteohjaimen ja asetuksen:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K     138K     502K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31744K   31744K       0K
----------------   ------   ------   ------
Total memory       32768K   32266K     502K

Total under 1 MB     640K     138K     502K

Largest executable program size       502K  (513968 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------   ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        58957   (58K)       58957   (58K)          0     (0K)
  SETVER         592    (1K)         592    (1K)          0     (0K)
  ANSI          4208    (4K)        4208    (4K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44896   (44K)       44896   (44K)          0     (0K)
  COMMAND       5072    (5K)        5072    (5K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  Free        514272  (502K)      514272  (502K)          0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------   ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional         655360   (640K)     141088   (138K)     514272   (502K)
  Upper                     0     (0K)          0     (0K)          0     (0K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)     32505856 (31744K)   32505856 (31744K)          0     (0K)
  ----------------   ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory       33554432 (32768K)   33040160 (32266K)     514272   (502K)

  Total under 1 MB     655360   (640K)     141088   (138K)     514272   (502K)

  Largest executable program size          513968   (502K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
```

SETVER.EXE- ja ANSI.SYS-laiteohjaimet vähentävät perusmuistin 502 kilotavuun. Seuraavaksi otetaan käyttöön Windows for Workgroups ja tehdään sen vaatimat muutokset sekä AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS -tiedostoihin:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
MOUSE
DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K     151K     489K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31744K   31744K       0K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        32768K   32279K     489K

Total under 1 MB      640K     151K     489K

Largest executable program size       489K  (500592 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        59005   (58K)       59005   (58K)          0     (0K)
  PROTMAN        128    (0K)         128    (0K)          0     (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)        4368    (4K)          0     (0K)
  ELNK3         8880    (9K)        8880    (9K)          0     (0K)
  SETVER         592    (1K)         592    (1K)          0     (0K)
  ANSI          4208    (4K)        4208    (4K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44896   (44K)       44896   (44K)          0     (0K)
  COMMAND       5072    (5K)        5072    (5K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  Free        500896  (489K)      500896  (489K)          0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      154464   (151K)      500896   (489K)
  Upper                    0     (0K)           0     (0K)           0     (0K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)    32505856 (31744K)    32505856 (31744K)           0     (0K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    33053536 (32279K)      500896   (489K)

  Total under 1 MB    655360   (640K)      154464   (151K)      500896   (489K)

  Largest executable program size          500592   (489K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
```

Huomaat, että vapaa perusmuisti laskee ensimmäisen kerran alle 500 kilotavun eli 489 kilotavuun. Tämän jälkeen otetaan käyttöön ohjelmallinen kiintolevyn välimuisti eli SMARTDRV-ohjelma ja lisäksi luodaan 4096 kilotavun kokoinen RAM-levy. Tämä on mahdollista koska käytettävässä mikrossa on RAM-muistia 32 megatavua:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
MOUSE
DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

Kun mikro edellä olevilla asetuksilla käynnistetään, saadaan CONFIG.SYS-tiedoston suorituksen aikana ilmoitus RAMDRIVE: Insufficient memory sekä AUTOEXEC.BAT-tiedostosta SMARTDRV-ohjelman kohdalla ilmoitus:

```
SMARTDrive cannot be loaded because the XMS driver, HIMEM.SYS is
not loaded.  Check the CONFIG.SYS file for a device=himem.sys com-
mand line.
```

Huomaat, että vapaan oleva muistin määrä on pysynyt samana eli on 489 kilotavua.

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     151K     489K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31744K   31744K       0K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K   32279K     489K

Total under 1 MB     640K     151K     489K

Largest executable program size       489K  (500592 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

Mistä edelliset ilmoitukset johtuivat? Aivan kuten SMARTDRV ilmoittaa, HIMEM.SYS-laiteohjain puuttuu CONFIG.SYS-tiedostosta. Sen avuilla saadaan käytössä oleva tavallinen jatkettu muisti muutettua sekä SMARTDRV-ohjelman että RAMDISK-laiteohjaimen hyväksymään XMS-standardin mukaiseksi jatketuksi muistiksi. Lisäksi myös Windows 3.x vaatii HIMEM.SYS-laiteohjaimen toimiakseen eli se on käytännössä pakollinen. Seuraavaksi HIMEM.SYS-laiteohjain lisätään CONFIG.SYS-tiedoston alkuun:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

Kun mikro tämän jälkeen käynnistetään, sekä SMARTDRV-ohjelman että RAMDISK-levyn virheilmoitukset katoavat.

MEM:

```
Memory Type          Total =  Used  +  Free
----------------    ------   ------   ------
Conventional          640K     184K     456K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K

Extended (XMS)      31744K    6208K   25536K  ①
----------------    ------   ------   ------
Total memory        32768K    6776K   25992K

Total under 1 MB      640K     184K     456K

Largest executable program size        456K  (466704 bytes)
Largest free upper memory block          0K       (0 bytes)
The high memory area is available.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------   ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS         59117   (58K)      59117   (58K)          0    (0K)
  HIMEM          3792    (4K)       3792    (4K)          0    (0K)
  PROTMAN         128    (0K)        128    (0K)          0    (0K)
  WORKGRP        4368    (4K)       4368    (4K)          0    (0K)
  ELNK3          8880    (9K)       8880    (9K)          0    (0K)
  RAMDRIVE       1200    (1K)       1200    (1K)          0    (0K)
  SETVER          592    (1K)        592    (1K)          0    (0K)
  ANSI           4208    (4K)       4208    (4K)          0    (0K)
  DBLSPACE      44896   (44K)      44896   (44K)          0    (0K)
  COMMAND        5072    (5K)       5072    (5K)          0    (0K)
  KEYB           6224    (6K)       6224    (6K)          0    (0K)
  SMARTDRV      28816   (28K)      28816   (28K)          0    (0K)
  MOUSE         16896   (17K)      16896   (17K)          0    (0K)
  DOSKEY         4144    (4K)       4144    (4K)          0    (0K)
  Free         467008  (456K)     467008  (456K)          0    (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------   -----------------   -----------------   -----------------
  Conventional         655360   (640K)     188352   (184K)     467008   (456K)
  Upper                     0     (0K)          0     (0K)          0     (0K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)     32505856 (31744K)    6356992  (6208K)   26148864 (25536K)
  ----------------   -----------------   -----------------   -----------------
  Total memory       33554432 (32768K)    6938560  (6776K)   26615872 (25992K)

  Total under 1 MB     655360   (640K)     188352   (184K)     467008   (456K)

  Largest executable program size         466704   (456K)
  Largest free upper memory block              0     (0K)
  The high memory area is available.        ,
```

Huomaat, että perusmuistin määrä on pudonnut 456 kilotavuun. Samoin on tapahtunut kaksi muuta uutta asiaa:

1) Tavallinen jatkettu muisti on muutettu XMS-tyyppiseksi jatketuksi muistiksi
2) HMA-muisti alueella 1024-1088 kilotavua tulee käyttöön

Miksi XMS-muistia on vapaana 25536 kilotavua kun sitä alunperin on vapaana 31744 kilotavua?

31744	on siis alkujaan XMS-muistia
- 4096	on RAM-levylle varattu määrä
- 2048	on SMARTDRV-kiintolevyn varaama määrä
- 64	on HMA-muistin varaama alue 1024-1088 kilotavua
25536	jää vapaata XMS-jatkettua muistia

Tämän jälkeen ladataan seuraavaksi käyttöön CD-ROM-lukulaitteen tarvitsemat ohjaimet AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS -tiedostoissa:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
MOUSE
DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K     239K     401K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31744K    6208K   25536K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K    6831K   25937K
Total under 1 MB      640K     239K     401K

Largest executable program size       400K  (409856 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
The high memory area is available.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        59133   (58K)       59133   (58K)          0     (0K)
  HIMEM         3792    (4K)        3792    (4K)          0     (0K)
  PROTMAN        128    (0K)         128    (0K)          0     (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)        4368    (4K)          0     (0K)
  ELNK3         8880    (9K)        8880    (9K)          0     (0K)
  SBPCDXA      10272   (10K)       10272   (10K)          0     (0K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)        1200    (1K)          0     (0K)
  SETVER         592    (1K)         592    (1K)          0     (0K)
  ANSI          4208    (4K)        4208    (4K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44896   (44K)       44896   (44K)          0     (0K)
  COMMAND       5072    (5K)        5072    (5K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  SMARTDRV     28816   (28K)       28816   (28K)          0     (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  Free        410160  (401K)      410160  (401K)          0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      245200   (239K)      410160   (401K)
  Upper                    0     (0K)           0     (0K)           0     (0K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)    32505856 (31744K)     6356992  (6208K)    26148864 (25536K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)     6995408  (6831K)    26559024 (25937K)

  Total under 1 MB    655360   (640K)      245200   (239K)      410160   (401K)

  Largest executable program size          409856   (400K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
  The high memory area is available.
```

Vapaan muistin määrä pienenee 400 kilotavuun. Se on jo määrä, joka estää useimpien nykyaikaisten MS-DOS- eli ei-Windows sovellusohjelmien toiminnan. Esimerkiksi Word Perfectin DOS-versio vaatii noin 480 kilotavua vapaata perusmuistia, jotta tavutus, oikoluku ja esikatselu toimivat kunnolla.

Seuraavaksi lähdemme kasvattamaan vapaata perusmuistia muistinhallintaa optimoimalla. Ensimmäinen asia, mikä kannattaa tehdä, on ladata MS-DOS-käyttöjärjestelmän ydin käytettävissä olevaan HMA-muistiin. Se tapahtuu asetuksella:

```
DOS=HIGH
```

CONFIG.SYS-tiedostossa. Jotta asetus voidaan ottaa käyttöön, pitää myös HIMEM.SYS-ohjain ladata käyttöön HMA-muistin mahdollistamiseksi.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     193K     447K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31744K    6208K   25536K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K    6785K   25983K

Total under 1 MB     640K     193K     447K

Largest executable program size       447K  (457744 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------

  MSDOS        16621    (16K)       16621    (16K)           0     (0K)  ①
  HIMEM         1168     (1K)        1168     (1K)           0     (0K)
  PROTMAN        128     (0K)         128     (0K)           0     (0K)
  WORKGRP       4368     (4K)        4368     (4K)           0     (0K)
  ELNK3         8880     (9K)        8880     (9K)           0     (0K)
  SBPCDXA      10272    (10K)       10272    (10K)           0     (0K)
  RAMDRIVE      1200     (1K)        1200     (1K)           0     (0K)
  SETVER         592     (1K)         592     (1K)           0     (0K)
  ANSI          4208     (4K)        4208     (4K)           0     (0K)
  DBLSPACE     44224    (43K)       44224    (43K)           0     (0K)
  COMMAND       2992     (3K)        2992     (3K)           0     (0K)
  KEYB          6224     (6K)        6224     (6K)           0     (0K)
  SMARTDRV     28816    (28K)       28816    (28K)           0     (0K)
  MSCDEX       46576    (45K)       46576    (45K)           0     (0K)
  MOUSE        16896    (17K)       16896    (17K)           0     (0K)
  DOSKEY        4144     (4K)        4144     (4K)           0     (0K)
  Free        458048   (447K)      458048   (447K)           0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ---------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional         655360    (640K)      197312    (193K)      458048    (447K)
  Upper                     0     (0K)           0     (0K)           0     (0K)
  Adapter RAM/ROM      393216    (384K)      393216    (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)     32505856  (31744K)     6356992   (6208K)    26148864  (25536K)
  ---------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory       33554432  (32768K)     6947520   (6785K)    26606912  (25983K)

  Total under 1 MB     655360    (640K)      197312    (193K)      458048    (447K)

  Largest executable program size          457744    (447K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)

  MS-DOS is resident in the high memory area.          ,
```

Huomaat kaksi merkittävää asiaa:

1) MS-DOS ja HIMEM.SYS varaavat noin 47 kilotavua perusmuistia vähemmän
2) MS-DOS is resident in the high memory area-ilmoitus tarkoittaa, että DOS on ladattu 1024-1088 kilotavun väliselle HMA-muistialueelle.

Edellinen on mahdollista myös 286-tason (AT) mikrossa 386/486/Pentium-mikrojen ohella. Viimeksimainituissa voidaan kuitenkin optimoida muistin käyttöä vielä enemmän. Seuraavaksi otamme käyttöön 386/486/Pentium-mikroissa käytettävän muistinhallinnan lisäämällä kaksi kohtaa CONFIG.SYS-tiedostoon:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  -------  -------  -------
Conventional          640K     201K     439K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)*     31744K    6672K   25072K
-----------------  -------  -------  -------
Total memory        32768K    7257K   25511K

Total under 1 MB      640K     201K     439K

Total Expanded (EMS)                 32064K (32833536 bytes)
Free Expanded (EMS)*                 25312K (25919488 bytes)

* EMM386 is using XMS memory to simulate EMS memory as needed.
  Free EMS memory may change as free XMS memory changes.

Largest executable program size       439K  (449520 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16637   (16K)       16637   (16K)           0     (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)           0     (0K)
  EMM386        8224    (8K)        8224    (8K)           0     (0K)
  PROTMAN        128    (0K)         128    (0K)           0     (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)        4368    (4K)           0     (0K)
  ELNK3         8880    (9K)        8880    (9K)           0     (0K)
  SBPCDXA      10272   (10K)       10272   (10K)           0     (0K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)        1200    (1K)           0     (0K)
  SETVER         592    (1K)         592    (1K)           0     (0K)
  ANSI          4208    (4K)        4208    (4K)           0     (0K)
  DBLSPACE     44224   (43K)       44224   (43K)           0     (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)           0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)           0     (0K)
  SMARTDRV     28816   (28K)       28816   (28K)           0     (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)           0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)           0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)           0     (0K)
  Free        449824  (439K)      449824  (439K)           0     (0K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      205536   (201K)      449824   (439K)
  Upper                    0     (0K)           0     (0K)           0     (0K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)*   32505856 (31744K)     6832128  (6672K)    25673728 (25072K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)     7430880  (7257K)    26123552 (25511K)

  Total under 1 MB    655360   (640K)      205536   (201K)      449824   (439K)


  Total Expanded (EMS)                  32833536 (32064K)
  Free Expanded (EMS)*                  25919488 (25312K)

  * EMM386 is using XMS memory to simulate EMS memory as needed.
    Free EMS memory may change as free XMS memory changes.

  Largest executable program size          449520   (439K)
  Largest free upper memory block               0     (0K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

①

EMM386.EXE-laiteohjaimen lisääminen vähentää vapaata perusmuistia 8 kilotavulla sekä tekee XMS-tyyppisestä jatketusta muistista laajennettua EMS-muistia:

1) Koska käytössä on MS-DOS 6.x, niin tällöin vapaan EMS-muistin määrä saattaa vaihdella riippuen myös vapaan XMS-muistin määrästä. Jos käytössä on MS-DOS 5.0, niin EMS-muistia varattaisiin oletuksena 256 kilotavua jo loppuosa muistista jätettäisiin jatketuksi XMS-muistiksi.

Normaalisti hyvin harvat ohjelmat tarvitsevat laajennettua EMS-muistia toimiakseen. Tämän takia se kannattaa jättää pois käytöstä ja käyttää ennemmin jatkettuna XMS-muistina. Seuraavaksi otetaan EMS-muisti pois päältä:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE NOEMS /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICE=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICE=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICE=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

Edellisessä esimerkissä lisätty valitsin /V johtuu MS-DOS 6.x:sta. Laittamalla /V -valitsin (VERBOSE) HIMEM.SYS- ja EMM386.EXE-laiteohjaimien perään saadaan näyttöön niiden tuottamat ilmoitukset. Jos käytössä on MS-DOS 5.0 tai aikaisempi, valitsimia ei pidä käyttää. Nopeutat myös mikron käynnistymistä ohittamalla HIMEM.SYS:in muistintestauksen valitsimella /MEMTEST:OFF.

EMM386.EXE-laiteohjain toimii on kaksitoiminen. Se tarjoaa mahdollisuuden jatketun muistin muuntamiseen laajennetuksi EMS-muistiksi sekä mahdollistaa ylämuistin (UMA, Upper Memory Area, 640-1024 kilotavua) käytön.

ASPI4DOS.SYS-laiteohjain tarvitaan kun käytetään SCSI-kiintolevyä sekä halutaan ottaa 386-tason muistinhallinta käyttöön. Ilman kyseistä laiteohjainta mikro jää jumiin EMM386-rivin suorituksen yhteydessä.

MEM:

```
Memory Type        Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     174K     466K

Upper                139K      28K     111K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31605K    6413K   25192K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB     779K     203K     576K

Largest executable program size       465K  (476480 bytes)

Largest free upper memory block        64K   (65520 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

①

,

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16653   (16K)       16653   (16K)          0     (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0     (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0     (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0     (0K)
  PROTMAN        128    (0K)         128    (0K)          0     (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)        4368    (4K)          0     (0K)
  ELNK3         8880    (9K)        8880    (9K)          0     (0K)
  SBPCDXA      10272   (10K)       10272   (10K)          0     (0K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)        1200    (1K)          0     (0K)
  SETVER         592    (1K)         592    (1K)          0     (0K)
  ANSI          4208    (4K)        4208    (4K)          0     (0K)
  DBLSPACE     44224   (43K)       44224   (43K)          0     (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  Free        590240  (576K)      476784  (466K)     113456  (111K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      178576   (174K)      476784   (466K)
  Upper               142272   (139K)       28816    (28K)      113456   (111K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)    32363584 (31605K)     6566976  (6413K)    25796608 (25192K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)     7167584  (7000K)    26386848 (25768K)

  Total under 1 MB    797632   (779K)      207392   (203K)      590240   (576K)

  Largest executable program size          476480   (465K)
  Largest free upper memory block           65520    (64K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomaat, että vapaan perusmuistin määrä kasvoi noin 26 kilotavua. Tämä selittyy sillä, että SMARTDRV-välimuistiohjelma lataantuu perusmuistin sijasta ylämuistiin (upper memory). Ylämuisti löytyy, koska EMS-muisti otettiin pois käytöstä valitsimella NOEMS:

1) Vapaata ylämuistia on vielä 111 kilotavua kun sitä kaikkiaan on 139 kilotavua
2) Suurin yksittäinen vapaa ylämuistilohko on kooltaan 64 kilotavua.

Seuraavaksi voisimme ladata CONFIG.SYS-tiedostosta muut laiteohjaimet ylämuistiin. Tämä tapahtuu muuttamalla DEVICE= muotoon DEVICEHIGH= niiltä riveiltä, joissa oleva laiteohjain halutaan ladata ylämuistiin. Mikäli ylämuistia ei ole vapaana, ladataan laiteohjain normaaliin tapaan perusmuistiin.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE  NOEMS /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K     145K     495K
Upper                 139K      57K      82K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31605K    6413K   25192K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB      779K     203K     576K

Largest executable program size       494K  (506128 bytes)
Largest free upper memory block        46K   (47040 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16541   (16K)       16541   (16K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  DBLSPACE     44224   (43K)       44224   (43K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0    (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0    (0K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4336    (4K)           0    (0K)       4336    (4K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  Free        590224  (576K)      506432  (495K)      83792   (82K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      148928   (145K)      506432   (495K)
  Upper               142384   (139K)       58592    (57K)       83792    (82K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)    32363472 (31605K)     6566864  (6413K)    25796608 (25192K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)     7167600  (7000K)    26386832 (25768K)

  Total under 1 MB    797744   (779K)      207520   (203K)      590224   (576K)

  Largest executable program size          506128   (494K)
  Largest free upper memory block           47040    (46K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomaat, että laiteohjaimien lataaminen ylämuistiin DEVICEHIGH-lauseella kasvattaa vapaan muistin 494 kilotavuun. Vapaata ylämuistia on jäljellä 82 kilotavua ja suurin yksittäinen vapaa ylämuistilohko on kooltaan 46 kilotavua.

Kun tutkitaan perusmuistiin jääviä CONFIG.SYSin laiteohjaimia niin huomataan, että DBLSPACE.SYS-laiteohjain haukkaa perusmuistista 44 kilotavun kokoisen palan. DBLSPACE.SYS on laiteohjain, jolla saadaan käyttöjärjestelmän lataamisen yhteydessä muistiin jäävä DBLSPACE.BIN-niminen laiteohjain ladattua ylämuistiin. Laiteohjain ei ole välttämätön CONFIG.SYS-tiedostossa DoubleSpace-levynpakkaajaan kannalta vaan se on ainoastaan menetelmä, jolla DBLSPACE.BIN-laiteohjain saadaan ladattua ylämuistiin. DBLSPACE.BIN:in vaatimasta suuresta muistinmäärästä johtuen se kannattaakin aina ladata ylämuistiin.

MS-DOS version 6.22 mukana seuraava DriveSpace-ohjelma käyttää DRVSPACE.-BIN-laiteohjainta.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE  NOEMS /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=A:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K     102K     538K
Upper                 139K     100K      39K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31605K    6413K   25192K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB      779K     203K     576K

Largest executable program size       537K  (550352 bytes)
Largest free upper memory block        36K   (36704 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16525   (16K)       16525   (16K)          0     (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0     (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0     (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0     (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)        6224    (6K)          0     (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128     (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368     (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880     (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272    (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200     (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592     (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208     (4K)
  DBLSPACE     44400   (43K)           0    (0K)      44400    (43K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816    (28K)
  Free        590192  (576K)      550656  (538K)      39536    (39K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      104704   (102K)      550656   (538K)
  Upper               142400   (139K)      102864   (100K)       39536    (39K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)      393216   (384K)           0     (0K)
  Extended (XMS)    32363456 (31605K)     6566848  (6413K)    25796608 (25192K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)     7167632  (7000K)    26386800 (25768K)

  Total under 1 MB    797760   (779K)      207568   (203K)      590192   (576K)

  Largest executable program size          550352   (537K)
  Largest free upper memory block           36704    (36K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Lataamalla DBLSPACE.SYS-laiteohjain ylämuistiin saadaan lisää perusmuistia 43 kilotavua, jolloin sitä yhteensä on vapaana 537 kilotavua. Se on jo määrä, jolla useimmat tunnetuista työvälineohjelmista tulisivat jo toimeen. Tämä ei kuitenkaan meille riitä, vaan jatkamme kuitenkin edelleen optimointia!

Edellistä MEM/C-listausta tutkimalla huomataan, että AUTOEXEC.BAT tiedostossa ladattavat TSR-eli taustaohjelmat jäävät perusmuistiin. Ne saadaan ladattua ylämuistiin lisäämällä jokaisen perusmuistiin jäävän taustaohjelman alkuun rivi LH eli LOADHIGH.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
LH KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
LH MOUSE
LH DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

Edellisessä esimerkeissä ei vielä yritetä ladata CD-ROM-laiteohjainta MSCDEX-ohjelmaa ylämuistiin. SMARTDRV:n eteen sitä ei tarvitse laittaa koska se osaa itse päätellä, onko ylämuistia käytettävissä.

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K      92K     548K
Upper                 139K     111K      28K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31605K    6413K   25192K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB      779K     203K     576K

Largest executable program size       548K  (560816 bytes)
Largest free upper memory block        26K   (26336 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16525   (16K)       16525   (16K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0    (0K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44400   (43K)           0    (0K)      44400   (43K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  Free        590192  (576K)      561024  (548K)      29168   (28K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      94336    (92K)     561024   (548K)
  Upper               142400   (139K)     113232   (111K)      29168    (28K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32363456 (31605K)    6566848  (6413K)   25796608 (25192K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7167632  (7000K)   26386800 (25768K)

  Total under 1 MB    797760   (779K)     207568   (203K)     590192   (576K)

  Largest executable program size          560816   (548K)
  Largest free upper memory block           26336    (26K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Vapaata perusmuistia saatiin 10 kilotavua lisäämällä komento LH kolmen AUTOEXEC.BAT-tiedostossa olevan rivin alkuun. Huomaa, että MOUSE eli hiiren laiteohjain ei mene ylämuistiin, vaikka sen edessä on LH-komento! Vapaata ylämuistia on kaikkiaan jäljellä 28 kilotavua ja suurin vapaa ylämuistilohko on kooltaan 26 kilotavua.

Todennäköisesti hiiri ei suostu lataantumaan ylämuistiin, koska se tarvitsee lataantumisvaiheessa enemmän ylämuistia käyttöönsä kuin sitä tällä hetkellä on vapaana. Jotta hiiri saadaan ladattua ylämuistiin, pitää ylämuistia saada enemmän vapaaksi. Tämä tapahtuu sisällyttämällä yksiväritekstinäytön (Monochrome Display Adapter, MDA)-näytönohjaimelle varattu muistialue 704-736 kilotavua (B000-B7FF) ylämuistiksi seuraavalla tavalla:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE  NOEMS I=B000-B7FF /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=A:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=9,256
FCBS=4
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  -------   ------   ------
Conventional          640K      92K     548K
Upper                 171K     111K      60K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31573K    6413K   25160K
----------------  -------   ------   ------
Total memory        32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB      811K     203K     608K

Largest executable program size       548K  (560816 bytes)
Largest free upper memory block        27K   (27488 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16525   (16K)       16525   (16K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0    (0K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44400   (43K)           0    (0K)      44400   (43K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  Free        622912  (608K)      561024  (548K)      61888   (60K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      94336    (92K)     561024   (548K)
  Upper               175120   (171K)     113232   (111K)      61888    (60K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32330736 (31573K)    6566896  (6413K)   25763840 (25160K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7167680  (7000K)   26386752 (25768K)

  Total under 1 MB    830480   (811K)     207568   (203K)     622912   (608K)

  Largest executable program size          560816   (548K)
  Largest free upper memory block           27488    (27K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Sisällyttämällä muistialue B000-B7FF ylämuistiksi saimme lisää ylämuistia 32 kilotavua. Kuitenkin suurin yksittäinen vapaa ylämuistilohko on noin 27 kilotavua eli hiiri lataantuu edelleen perusmuistiin. Huomaa, että MS-DOS 6.0 osaa ottaa automaattisesti käyttöön alueen E000-EFFF. Käytettäessä MS-DOS 5.0:a pitää EMM386.EXE-rivin loppuun lisäksi lisätä parametri I=E000-EFFF. Edellisellä asetuksella saadaan ylämuistia 64 kilotavua lisää.

Asetusta I=E000-EFFF ei voida käyttää, jos mikro on IBM PS-sarjaa ja toisinaan ei myöskään kun käytetään EMS-muistia.

Kysymykseen tulee myös esille laiteohjaimien ja TSR-ohjelmien lataamisjärjestys. Muutetaan AUTOEXEC.BAT-tiedostoa siten, että hiiri ladataan muistiin jo hieman aikaisemmin ja katsotaan, parantaako se tilannetta.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
LH MOUSE
LH KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
REM LH MOUSE ELI SIIRRETTIIN HIEMAN YLÖSPÄIN!
LH DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K      76K     564K
Upper                 171K     127K      44K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31573K    6413K   25160K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K    7000K   25768K

Total under 1 MB      811K     203K     608K

Largest executable program size       564K  (577712 bytes)
Largest free upper memory block        23K   (23344 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16525   (16K)       16525   (16K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44400   (43K)           0    (0K)      44400   (43K)
  MOUSE        16896   (17K)           0    (0K)      16896   (17K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  Free        622912  (608K)      577920  (564K)      44992   (44K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional         655360   (640K)      77440    (76K)     577920   (564K)
  Upper                175120   (171K)     130128   (127K)      44992    (44K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)     32330736 (31573K)    6566896  (6413K)   25763840 (25160K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory       33554432 (32768K)    7167680  (7000K)   26386752 (25768K)

  Total under 1 MB     830480   (811K)     207568   (203K)     622912   (608K)

  Largest executable program size          577712   (564K)
  Largest free upper memory block           23344    (23K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomaa, että lataamisjärjestystä muuttamalla hiiri saatiin ladattua perusmuistista ylämuistiin jolloin perusmuistia vapautui lisää noin 16 kilotavua. Tämän jälkeen perusmuistiin jäävät vielä seuraavat laiteohjaimet:

```
  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        16525   (16K)       16525   (16K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
```

Näistä kolme ensimmäistä sekä COMMAND.COM jäävät aina perusmuistiin käytettäessä MS-DOS 5.0:n tai 6.x:n mukana tulevaa muistinhallintaa. Vasta käytettäessä erikseen hankittavia kaupallisia muistinhallintaohjelmia voidaan niitä ladata ylämuistiin.

ASPI4DOS.SYS- eli SCSI-kiintolevyn laiteohjainta voi myös yrittää ladata ylämuistiin. Vastaavasti MSCDEX (Microsoft Compact Disk Extensions)-laiteohjain eli CD-ROM-lukulaitteen API (Application Program Interface)-rajapinnan mahdollistava ohjain olisi hyvä saada ylämuistiin. Vapaata ylämuistia on kaikkiaan 44 kilotavua siten, että isoin ylämuistilohko on kooltaan 23 kilotavua. MSCDEX-ohjainta ei saa siihen mahdutettua ilman, että joitain laiteohjaimia tai TSR-ohjelmia jouduttaisiin siirtämään perusmuistiin. Tällöin vapaan ylämuistin määrä riittäisi MSCDEX-ohjaimelle.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE  NOEMS I=B000-B7FF /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=A:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=0,0
FCBS=1
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K      66K     574K
Upper                 171K     134K      37K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31573K    6413K   25160K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        32768K    6997K   25771K

Total under 1 MB      811K     200K     611K

Largest executable program size       574K  (587872 bytes)
Largest free upper memory block        23K   (23344 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        13293   (13K)       13293   (13K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       46576   (45K)       46576   (45K)          0    (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)           0    (0K)       6944    (7K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44416   (43K)           0    (0K)      44416   (43K)
  MOUSE        16896   (17K)           0    (0K)      16896   (17K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  Free        626128  (611K)      588080  (574K)      38048   (37K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      67280    (66K)     588080   (574K)
  Upper               175136   (171K)     137088   (134K)      38048    (37K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32330720 (31573K)    6566880  (6413K)   25763840 (25160K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7164464  (6997K)   26389968 (25771K)

  Total under 1 MB    830496   (811K)     204368   (200K)     626128   (611K)

  Largest executable program size          587872   (574K)
  Largest free upper memory block           23344    (23K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Vertaamalla edelliseen esimerkkiin huomaat, että vapaa perusmuisti on kasvanut 10 kilotavua. Kun ASPI4DOS.SYS:in vaatima muistitila on vain 7 kilotavua, niin mistä ylimääräinen 3 kilotavun säästö syntyi? Vertaamalla MS-DOS:in varaamaa aluetta edelliseen esimerkkiin huomaat, että se vie tilaa 3 kilotavua vähemmän. Tämä on saavutettu seuraavalla kahdella asetuksella:

```
STACKS=9,256
FCBS=4
```

jotka muutettiin muotoon

```
STACKS=0,0
FCBS=1
```

Edellinen pienentää sekä pinon että tiedostojen ohjauslohkojen arvoa vähentäen niiden käyttämää perusmuistin määrää. Mikäli kone antaa virheilmoituksia Stack overflow tai vastaavaa tai Windows jumiutuu, pitää arvo kasvattaa ennalleen. Kuinka MSCDEX saataisiin pois perusmuistista? Eräs tapa on ottaa käyttöön laajennettua muistia (Expanded memory) eli EMS-muistia ja sijoittaa laiteohjaimen käyttämät puskurit sinne:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
LH MOUSE
LH KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15 /E
REM LH MOUSE
LH DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE  256 RAM I=B000-B7FF  /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=A:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=0,0
FCBS=1
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

Edellisessä CONFIG.SYS-tiedostossa tehdään 256 kilotavua EMS-muistia ja lisäksi AUTOEXEC.-BAT-tiedostossa MSCDEX-rivin perään on lisätty parametri /E, jotta EMS-muisti otetaan käyttöön.

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K      68K     572K
Upper                107K     101K       6K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31637K    6645K   24992K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K    7199K   25569K

Total under 1 MB     747K     170K     577K

Total Expanded (EMS)                  640K  (655360 bytes)
Free Expanded (EMS)                   224K  (229376 bytes)

Largest executable program size       571K  (585104 bytes)
Largest free upper memory block         5K    (4768 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        13293   (13K)       13293   (13K)          0     (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0     (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0     (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0     (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0     (0K)
  SMARTDRV     28832   (28K)       12432   (12K)      16400   (16K)
  MSCDEX       15872   (16K)       15872   (16K)          0     (0K)
  DOSKEY        4144    (4K)        4144    (4K)          0     (0K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)           0    (0K)       6944    (7K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44416   (43K)           0    (0K)      44416   (43K)
  Free        591328  (577K)      585312  (572K)       6016    (6K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      70048    (68K)     585312   (572K)
  Upper               109648   (107K)     103632   (101K)       6016     (6K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32396208 (31637K)    6804400  (6645K)   25591808 (24992K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7371296  (7199K)   26183136 (25569K)

  Total under 1 MB    765008   (747K)     173680   (170K)     591328   (577K)

  Total Expanded (EMS)                   655360   (640K)
  Free Expanded (EMS)                    229376   (224K)
  Largest executable program size        585104   (571K)
  Largest free upper memory block          4768     (5K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Edellinen esimerkki selvittää hyvin muistinhallinnan ongelmallisuuden. Kun EMS-muisti otettiin käyttöön, saatiin MSCDEX-ohjelmasta suurin osa ladattua EMS-muistiin (16 kilotavun perusmuistiin jäävää osaa lukuunottamatta). Kun EMS-muistia tehdään, se varaa ylämuistista 64 kilotavun kokoisen sivukehyksen. Tällöin ylämuistin koko pieneni 171 kilotavusta 107 kilotavuun!

Tämä aiheuttaa sen, että ylämuistia ei ole enää riittävästi käytettävissä kaikkia taustaohjelmia varten ja siten MOUSE, SMARTDRV ja DOSKEY lataantuvat takaisin perusmuistiin. Edellinen ei siis paranna tilannetta, ellei meillä ole jotain muuta EMS-muistia tarvitsevaa ohjelmaa. Käytettäessä EMS -versiota 3.2 tarvitsee se 64 kilotavun yhtenäisen ylämuistialueen sivukehystä varten. Mikäli EMS-version 4.0 tuki riittää, voidaan sivukehys jättää muodostamatta. Seuraavassa otetaan käyttöön 256 kilotavua EMS 4.0 muistia ja kerrotaan MSCDEX-ohjelmalla, että sen pitää käyttää EMS-muistia puskurialueena (FRAME=NONE):

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=A:\DOS
A:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
LH MOUSE
LH KEYB SU,437,A:\DOS\KEYBOARD.SYS
SMARTDRV
LH MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15 /E
REM LH MOUSE
LH DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=A:\TEMP
SET TMP=A:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST A:\TEMP\*.TMP DEL A:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=A:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=A:\DOS\EMM386.EXE NOEMS FRAME=NONE RAM I=B000-B7FF  /V
DOS=HIGH,UMB
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:A:\SYSTEM
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH=A:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH=A:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH=A:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=A:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=A:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=0,0
FCBS=1
BUFFERS=10
FILES=20
COUNTRY=358,,A:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE=H
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  -------   ------   ------
Conventional          640K      20K     620K
Upper                 171K     159K      12K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      31573K    6377K   25196K
-----------------  -------   ------   ------
Total memory        32768K    6940K   25828K

Total under 1 MB      811K     179K     632K

Largest executable program size       620K  (634560 bytes)
Largest free upper memory block         9K    (9440 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        13293   (13K)       13293   (13K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  COMMAND       2992    (3K)        2992    (3K)          0    (0K)
  MSCDEX       25920   (25K)           0    (0K)      25920   (25K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)           0    (0K)       6944    (7K)
  PROTMAN        128    (0K)           0    (0K)        128    (0K)
  WORKGRP       4368    (4K)           0    (0K)       4368    (4K)
  ELNK3         8880    (9K)           0    (0K)       8880    (9K)
  SBPCDXA      10272   (10K)           0    (0K)      10272   (10K)
  RAMDRIVE      1200    (1K)           0    (0K)       1200    (1K)
  SETVER         592    (1K)           0    (0K)        592    (1K)
  ANSI          4208    (4K)           0    (0K)       4208    (4K)
  DBLSPACE     44416   (43K)           0    (0K)      44416   (43K)
  MOUSE        16896   (17K)           0    (0K)      16896   (17K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  Free        646784  (632K)      634656  (620K)      12128   (12K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Conventional        655360   (640K)      20704    (20K)     634656   (620K)
  Upper               175136   (171K)     163008   (159K)      12128    (12K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    32330720 (31573K)    6530016  (6377K)   25800704 (25196K)
  ----------------  ----------------   ----------------   ----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7106944  (6940K)   26447488 (25828K)

  Total under 1 MB    830496   (811K)     183712   (179K)     646784   (632K)

  Largest executable program size          634560   (620K)
  Largest free upper memory block            9440     (9K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Kun käytetään EMS 4.0-tukea, niin tällöin saadaan vapaata perusmuistia 620 kilotavua! Ylämuistia on vielä vapaana kaikkiaan 12 kilotavua, suurimman vapaan alueen ollessa 9 kilotavua. Kun kone käynnistetään yllä esitetyillä tiedostoilla, MSCDEX ilmoittaa EMS-muistin puuttumisesta, mutta toimii siitä huolimatta normaalisti. Edellinen on suunnilleen ylärajoilla, mitä MS-DOS 5.0/6.x:n muistinhallinnalla saadaan aikaan.

Seuraavassa listauksissa näkyy, kuinka MS-DOS 6.x:n MEMMAKER-optimointiohjelma olisi ratkaissut edellisen kaltaiset ongelmat.

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=C:\DOS
C:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
MOUSE
LH /L:2,16384 KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH /L:0;2,42400 /S C:\DOS\SMARTDRV
LH /L:2,46576 MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
REM LH MOUSE
LH /L:3,6400 DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST C:\TEMP\*.TMP DEL C:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS       /V
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS HIGHSCAN I=B000-B7FF /V
BUFFERS=10,0
FILES=20
DOS=UMB
LASTDRIVE=N
FCBS=1,0
DOS=HIGH
DEVICE=C:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICE=C:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:C:\SYSTEM
DEVICEHIGH /L:1,7280 =C:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH /L:1,14768 =C:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH /L:1,11856 =C:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICEHIGH /L:3,5888 =C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICEHIGH /L:3,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH /L:3,9072 =C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH /L:3,44304 =C:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=0,0
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K      44K     596K
Upper                171K     156K      15K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     31573K    6413K   25160K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K    6997K   25771K

Total under 1 MB     811K     200K     611K

Largest executable program size       596K  (610560 bytes)
Largest free upper memory block        11K   (10944 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name            Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS        13325   (13K)       13325   (13K)          0    (0K)
  HIMEM         1168    (1K)        1168    (1K)          0    (0K)
  EMM386        3120    (3K)        3120    (3K)          0    (0K)
  ASPI4DOS      6944    (7K)        6944    (7K)          0    (0K)
  PROTMAN        128    (0K)         128    (0K)          0    (0K)
  COMMAND       2912    (3K)        2912    (3K)          0    (0K)
  MOUSE        16896   (17K)       16896   (17K)          0    (0K)
  WORKGRP       4400    (4K)           0    (0K)       4400    (4K)
  ELNK3         8912    (9K)           0    (0K)       8912    (9K)
  SBPCDXA      10304   (10K)           0    (0K)      10304   (10K)
  KEYB          6224    (6K)           0    (0K)       6224    (6K)
  SMARTDRV     28816   (28K)           0    (0K)      28816   (28K)
  MSCDEX       46576   (45K)           0    (0K)      46576   (45K)
  RAMDRIVE      1232    (1K)           0    (0K)       1232    (1K)
  SETVER         624    (1K)           0    (0K)        624    (1K)
  ANSI          4240    (4K)           0    (0K)       4240    (4K)
  DBLSPACE     44288   (43K)           0    (0K)      44288   (43K)
  DOSKEY        4144    (4K)           0    (0K)       4144    (4K)
  Free        626112  (611K)      610768  (596K)      15344   (15K)

Memory Summary:

  Type of Memory          Total        =       Used        +       Free
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Conventional         655360   (640K)      44592    (44K)     610768   (596K)
  Upper                175104   (171K)     159760   (156K)      15344    (15K)
  Adapter RAM/ROM      393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)     32330752 (31573K)    6566912  (6413K)   25763840 (25160K)
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Total memory       33554432 (32768K)    7164480  (6997K)   26389952 (25771K)

  Total under 1 MB     830464   (811K)     204352   (200K)     626112   (611K)

  Largest executable program size          610560   (596K)
  Largest free upper memory block           10944    (11K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MS-DOS 6.x:n MEMMAKER-optimointiohjelma pystyy lataamaan laiteohjaimet ja TSR-ohjelmat toivottuun ylämuistilohkoon. Tämän avulla se saa vapaata perusmuistia 596 kilotavua eli melko hyvin. Ohjelma kuitenkin muuttaa AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS-tiedostojen rakennetta ja ohjainten latausjärjestystä niinkin paljon, että on hyvä säilyttää vanhoista tiedostoista ajan tasalla olevat varmuuskopiot.

Mikäli muistinhallintaa halutaan tehostaa erikseen hankitun muistinhallintaohjelman avulla, on Quarterdeckin QEMM 7.0 eräs pisimpään markkinoilla olleita ohjelmia. Seuraavassa esimerkki sen avulla tehdystä optimoinnista:

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
SET PATH=C:\DOS
C:\SYSTEM\NET START
IF EXIST C:\NUL SET PATH=C:\DOS;C:\BAT;%PATH%
C:\OH\QEMM\LOADHI /R:2 MOUSE
C:\OH\QEMM\LOADHI /R:2 KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\OH\QEMM\LOADHI /R:2 /LO C:\DOS\SMARTDRV
C:\OH\QEMM\LOADHI /R:2 MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15
REM LH MOUSE
C:\OH\QEMM\LOADHI /R:1 DOSKEY
MIRROR C:
PROMPT $P$G
VER /R
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP
SET DIRCMD=/OGN /C
IF EXIST C:\TEMP\*.TMP DEL C:\TEMP\*.TMP
```

CONFIG.SYS:

```
BUFFERS=10,0
FILES=20
DOS=UMB
LASTDRIVE=N
FCBS=1,0
DOS=HIGH
DEVICE=C:\OH\QEMM\DOSDATA.SYS
DEVICE=C:\OH\QEMM\QEMM386.SYS ST:M RAM R:2
DEVICE=C:\OH\QEMM\DOS-UP.SYS @C:\OH\QEMM\DOS-UP.DAT
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS/R:2 C:\SYSTEM\ASPI4DOS.SYS /W /N4 /D
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS/R:2 C:\SYSTEM\PROTMAN.DOS /I:C:\SYSTEM
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\SYSTEM\WORKGRP.SYS
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\SYSTEM\ELNK3.DOS
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\SYSTEM\SBPCDXA.SYS /D:MSCD001 /P:220D
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 4096 512 512 /E
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\OH\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\DOS\DBLSPACE.SYS
STACKS=0,0
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM C:\ /P
```

MEM:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K      11K     629K
Upper             419381   419379      19K
Adapter RAM/ROM      384K      384K       0K
Extended (XMS)     32237K     7101K   25136K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       32768K     6983K   25785K

Total under 1 MB     147K   419380     649K

Total Expanded (EMS)                 31968K (32735232 bytes)
Free Expanded (EMS)                  25136K (25739264 bytes)

Largest executable program size        629K  (644400 bytes)
Largest free upper memory block         19K   (19136 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

MEM /C:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------    ----------------   ----------------
  SYSTEM         4637     (5K)      721149   (704K)    42942507 (419360
  RSTRCFG         128     (0K)         128     (0K)           0     (0K)
  QEMM386        2880     (3K)        2880     (3K)           0     (0K)
  LOADHI          192     (0K)         192     (0K)           0     (0K)
  COMMAND        2912     (3K)        2912     (3K)           0     (0K)
  DOS-UP          224     (0K)           0     (0K)         224     (0K)
  DOSDATA        5712     (6K)           0     (0K)        5712     (6K)
  RAMDRIVE       1184     (1K)           0     (0K)        1184     (1K)
  SETVER          640     (1K)           0     (0K)         640     (1K)
  FILES           912     (1K)           0     (0K)         912     (1K)
  WKBUFFER        528     (1K)           0     (0K)         528     (1K)
  INSTALL         160     (0K)           0     (0K)         160     (0K)
  DOSKEY         4144     (4K)           0     (0K)        4144     (4K)
  ASPI4DOS       6944     (7K)           0     (0K)        6944     (7K)
  PROTMAN         128     (0K)           0     (0K)         128     (0K)
  WORKGRP        4368     (4K)           0     (0K)        4368     (4K)
  ELNK3          8880     (9K)           0     (0K)        8880     (9K)
  SBPCDXA       10272    (10K)           0     (0K)       10272    (10K)
  ANSI           4208     (4K)           0     (0K)        4208     (4K)
  DBLSPACE      44384    (43K)           0     (0K)       44384    (43K)
  FCBS             96     (0K)           0     (0K)          96     (0K)
  LASTDRIV       1248     (1K)           0     (0K)        1248     (1K)
  MOUSE         16896    (17K)           0     (0K)       16896    (17K)
  KEYB           6224     (6K)           0     (0K)        6224     (6K)
  SMARTDRV      28816    (28K)           0     (0K)       28816    (28K)
  MSCDEX        46576    (45K)           0     (0K)       46576    (45K)
  Free         664112   (649K)      644496   (629K)       19616    (19K)
```

```
Memory Summary:

  Type of Memory          Total       =       Used        +       Free
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Conventional        655360   (640K)      10864    (11K)     644496   (629K)
  Upper             42944629 (4193811   42944433 (4193792      19616    (19K)
  Adapter RAM/ROM     393216   (384K)     393216   (384K)          0     (0K)
  Extended (XMS)    33010208 (32237K)    7270944  (7101K)   25739264 (25136K)
  ----------------  -----------------   -----------------   -----------------
  Total memory      33554432 (32768K)    7151056  (6983K)   26403376 (25785K)

  Total under 1 MB    151008   (147K)   42944541 (4193803     664112   (649K)

  Total Expanded (EMS)                  32735232 (31968K)
  Free Expanded (EMS)                   25739264 (25136K)
  Largest executable program size         644400   (629K)
  Largest free upper memory block          19136    (19K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Käytettäessä QEMM-ohjelmaa ei MEM-komento kykene kertomaan kaikkia tietoja oikein. QEMM sisältää kuitenkin omat kehittyneet apuohjelmat muistin tarkasteluun. Huomaa, että vapaata perusmuistia on 629 kilotavua ja EMS-muisti on myös käytössä!

Kaikki tässä kappaleessa esitetyt AUTOEXEC.BAT-, CONFIG.SYS- ja MEM listaukset löytyvät tämän kirjan mukana olevalta tiedostolevykkeeltä LISTAUS nimisestä hakemistosta.

2.8.10 PELIOHJELMAT

Miten peliohjelmat ja muistinhallinta & optimointi liittyvät yhteen? Valtaosa tällä hetkellä myynnissä olevista kaupallisista peliohjelmista (myös valtaosa Shareware/Public Domain) vaatii lähes 600 kilotavua perusmuistia tai jonkin verran EMS-muistia käyttöönsä. Lisäksi jos peli toimitetaan CD-ROMmilla, kuluttaa CD-ROM-aseman laiteohjain ja MSCDEX-ohjain useita kymmeniä kilotavuja perusmuistia.

Tyypillisesti tilannetta pahentaa se, että kiintolevyn täyttyessä on se pakattu jollakin pakkausohjelmalla, joka kuluttaa 30-50 kilotavua muistia. Uusimmat peliohjelmat mahdollistavat useamman pelaajan samanaikaisen pelaamisen verkon välityksellä. Tällöin tietenkin verkkokortin laiteohjaimet ja protokolla syövät jälleen oman osansa.

Kaikkia tässä kirjassa aikaisemmin esitettyjä optimointitapoja ja menetelmiä voidaan käyttää yhtä hyvin peli- kuin muihinkin ohjelmiin. Seuraavassa kuitenkin vielä muutama erityisvinkki:

- älä käytä EMS-muistia ellei peli sitä pakottavasti vaadi!
- päivitä MS-DOS 6.x-versioon ja tee käynnistysvalikot erilaisia muistin vaatimustilanteita
  varten
- pyri hankkimaan isompi kiintolevy ja ota levypakkaus pois käytöstä
- CD-ROMmia käyttäessäsi käytä SMARTDRV-ohjelman versiota 5.x nopeuttamaan CD-ROM-pelien käyttöä
- ellei käytössäsi ole DOS-versiota 6.x voit hätätapauksessa tehdä erilaisia käynnistyslevykkeitä eri peliohjelmia varten

2.8.11 LÄHIVERKKO

Tässä kappaleessa selvitetään erilaisia tapoja käyttää muistinhallintaohjelmia ja lähiverkkoa.

Työasemaan on tavallisesti asennettu jokin verkko-ohjain sekä verkkokäyttöjärjestelmän työasemaohjelmisto. Ohjelmisto koostuu uudelleenohjaimesta (redirector), jonka tehtävänä on ohjata tiedostopalvelupyynnöt verkkoon paikallisten levyasemien sijasta ja toisena osana ohjelmistossa on laiteohjain (driver, ajuri), jonka tehtävänä on huolehtia pakettien siirrosta työaseman ja tiedostopalvelimen välillä.

Compaq Technical Guide to MS-DOS 5.0 -kirjassa todetaan osuvasti:

"In the DOS world, there is nothing more exciting than having the network fully loaded in the UMB area and enjoying over 600 KB of free conventional memory all at the same time".

Käytä mahdollisuuksien mukaan CONFIG.SYS-tiedostossa EMM386.EXE, HIMEM.SYS ja DEVICEHIGH= -asetuksia sekä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa LOADHIGH -komentoa.

Eräissä lähiverkkotuotteissa saattaa seurata mukana EMM386.EXE tai EMM386.SYS ja HIMEM.SYS. Käytettäessä MS-DOS 5.0:aa tulee näiden ohjelmien olla MS-DOS 5.0-yhteensopivia versioita. Tarkista myös, että CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT käyttävät viittauksia näiden ohjelmien oikeisiin versioihin. Suositeltavinta on käyttää uusimpia saatavilla olevia versioita.

Joitakin verkkokäyttöjärjestelmän osia voi ladata UMB-muistiin. Tavallisimmin alue C800-EFFF muodostaa suurimman yksittäisen UMB-alueen (160 kilotavua). Verkkokortit käyttävät alueesta joitakin osia. Riippuen laitteesta verkkokortti voidaan asentaa esimerkiksi välille C800-CBFF, CA00-CDFF tai UMB-alueen yläosaan EC00-EFFF. Tällöin käytettäväksi jää 143 KB.

Yritä asentaa verkkokortti siten, että saat mahdollisimman suuren yhtenäisen UMB-alueen, minimoit pienten ylämuistilohkojen määrän ja saat jokaisen UMB-alueen mahdollisimman suureksi. Yritä siirtää verkkokorttia mahdollisimman lähelle BIOS ROM-aluetta tai mahdollisimman lähelle näyttömuistin aluetta. VGA-näytöllä ja -ohjaimella saat käyttöösi normaalisti alueen B000-B800 CONFIG.SYS-tiedoston asetuksella:

```
DEVICE = C:\DOS\EMM386.SYS  NOEMS RAM I=B000-B7FF
```

eli voit ottaa käyttöön MDA- eli yksivärinäytön muistialueen. Voit käyttää asetusta useissa laitemerkeissä, jos käytät CGA-, EGA- tai VGA-näyttöä. Mikäli verkkokortin käyttämää aluetta ei voi määritellä kytkimillä, asetus siirtää verkkokortin B000-B7FF -väliselle alueelle eikä siten käytä UMB-aluetta. IBM:n Token Ring-kortit käyttävät RAM-aluetta D800-DC00 ja ROM-aluetta CC00-D000, mikä jakaa näytönohjaimen kanssa ylämuistin neljään palaseen. Siirtämällä ROM-osoite B000-B400:ään ja RAM-osoite B400-B800:aan ylämuisti jakaantuu kahteen osaan. ROM-osoitteen asettamisessa voidaan käyttää kortin kytkimiä ja RAM-osoitteen asettamisessa tarvittava parametri voidaan lisätä TOKREUI.COM- tai DXMC0MOD.SYS-riville.

Ethernet-kortit käyttävät osoitteita D400:ään asti jolloin ylämuisti jakaantuu vähintään kahteen osaan. Siirtämällä kortin käyttämä alue VGA-ohjaimen yläpuolelle C800-CC00:aan tai MDA-ohjaimen B000-B400:ään saat yhden suuren vapaan UMB-alueen.

Jos käytät EMS-muistia, EMM386.EXE:n RAM-parametri luo 64 kilotavun EMS-sivukehyksen oletuksena alueelle E000-EFFF. Tällöin käytettävissä on kuitenkin 79 kt UMB-muistia.

Seuraavassa eräitä käytännön esimerkkejä hyvin erilaisilla laitteilla ja verkkokäyttöjärjestelmillä. Olemme tarkoituksella valinneet mukaan jopa eräitä AT- ja MS-DOS 3.30-tason esimerkkejä; on syytä muistaa, että kaikki eivät ole päivittäneet laitteitaan ja käyttöjärjestelmiään sitä mukaa kuin uusia on tullut saataville (mikä on sinänsä aivan järkevää), jos vanhoillakin tulee toimeen.

2.8.12 MS LAN MANAGER

1) LAN Manager 1.1 Enhanced-työasema

NCR AT, MS-DOS 5.0, EtherLink Plus (3C505)-verkkokortti, RAM 1536 kt, EGA-näyttö, NBP- ja XNS-protokollat.

CONFIG.SYS:

```
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS    /I:C:\3OPEN\DOSWKSTA\LAN-
MAN\DRIVERS
DEVICE=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKPL.DOS
DEVICE=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\XNSTP.DOS
FILES=30
BUFFERS=20
LASTDRIVE=Z
```

AUTOEXEC.BAT:

```
C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
NBP
IF NOT ERRORLEVEL 1 NETBIND
IF NOT ERRORLEVEL 1 MINSES
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOGON
REM Lopuksi lisättävä tarvittavat NET USEt.
```

Näillä asetuksilla vapaa perusmuistin määrä on 495 kilotavua.

2) LAN Manager 1.1 Enhanced-työasema

Compaq DeskPro 386S, Compaq DOS 5.00, 5 Mt RAM, EtherLink Plus (3C505)-verkkokortti Compaqin HIMEM.EXE vastaa HIMEM.SYSiä ja CEMM.EXE EMM386.EXE:ä. Verkkokäyttöjärjestelmä on 3Com 3+Open LM 1.1, ensiöprotokollana 3Com NBP ja toisena protokollana on XNS.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICEHIGH=C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS RAM=DF00-F000 RAM=C800-C8FF NOROM
DOS=HIGH,UMB
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS    /I:C:\3OPEN\DOSWKSTA\LAN-
MAN\DRIVERS
DEVICEHIGH= C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKPL.DOS
DEVICEHIGH= C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\XNSTP.DOS
DEVICEHIGH= C:\SYS\ANSI.SYS
SHELL    = C:\COMMAND.COM C:\ /P /E:512
BUFFERS  = 20
FILES    = 20
LASTDRIVE= Z
COUNTRY= 358,437,C:\SYS\COUNTRY.SYS
STACKS= 0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\NBP.EXE
IF NOT ERRORLEVEL 1 NETBIND
IF NOT ERRORLEVEL 1 MINSES
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOGON %1 %2
LH KEYB SU,,C:\SYS\KEYBOARD.SYS
LH SUBST O: D:\OMAT
REM Tarvittavat NET USE:t
```

Näillä asetuksilla jää noin 530 kilotavua vapaata perusmuistia. NETWKSTA.EXE-ohjelmaa ei voi ladata ylämuistiin LM 1.1:ssa käytettäessä DOS 5.0:ia.

QEMM-muistinhallintaohjelmalla vapaata perusmuistia saadaan vielä hieman lisää. Asetukset eroavat edellisestä myös siten, että nyt on osa jatketusta muistista käytetty EMS-muistiksi. QEMM386.SYS-rivi on lisätty CONFIG.SYS-tiedostoon ajamatta QEMM:in Optimize-ohjelmaa. QEMM386:n Optimize-ohjelma yrittää ladata PROTMAN.DOS- tai PROTMAN.EXE-ohjaimen ylämuistialueelle, minne sitä ei saa ladata, koska se johtaa työaseman jumiutumiseen. Voit korjata ongelman kopioimalla LAN Managerin DOS-työaseman MS-DOS Setup-levykkeellä olevan OPTIMIZE.EXC-tiedoston QEMM:in hakemistossa olevan OPTIMIZE.EXC-tiedoston perään esimerkiksi komennolla TYPE A:\DRIVERS\DOSUTILS\OPTIMIZE.EXC >> C:\QEMM\OPTIMIZE.EXC.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     = C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM
DOS        = HIGH,UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE       = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS /I:C:\3OPEN\DOSWKS-
TA\LANMAN\DRIVERS
DEVICEHIGH = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKPL.DOS
DEVICEHIGH = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\XNSTP.DOS
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL      = C:\COMMAND.COM /E:512 /P
COUNTRY    = 358,437 C:\DOS\COUNTRY.SYS
FILES      = 30
BUFFERS    = 10
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
LH C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\NBP.EXE
NETBIND
MINSES
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
CLS
LOGON %1 %2
NET USE:t..
PATH=...
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
%BATPATH%\M
```

Näillä asetuksilla DOS:in MEM-komento raportoi seuraavaa:

```
    655360 bytes total conventional memory
    655360 bytes available to MS-DOS
    565264 largest executable program size

   1654784 bytes total EMS memory
    999424 bytes free EMS memory

   1048576 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
    999424 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

3) LAN Manager 1.X BASIC-työasema

Jos mikrosi ja verkkokorttisi jättävät ylämuistiin sopivasti vapaita aukkoja, redirector ja verkkokortin ohjain voidaan ladata ylämuistiin.

REDIR.EXE on ylämuistiin ladattavissa oleva uudelleenohjain. Oletuksena REDIR.EXE pyrkii latautumaan ylämuistiin. Ylämuistiin lataamista voidaan säädellä LANMAN.INI-asetustiedostosta. Jos haluat estää ylämuistiin lataamisen, lisää LANMAN.INI-tiedostoon START RDR $1 -rivin perään UMB=NO.

Älä käytä LOADHIGH -komentoa (esim. LOADHIGH NET START WORK STATION) ladataksesi redirectoria ylämuistiin, sillä NET.EXE lataa REDIR.EXE:n ylämuistiin ilman LOADHIGH:n käyttöä. LAN Manager 1.x NETBEUI-protokollaa ei voi ladata ylämuistiin.

4) LAN Manager 2.0 ENHANCED-työasema

NETPOPUP-palvelun voi ladata ylämuistiin.

Jos saat NET3055-ilmoituksen, käytä EMM386-ohjainta RAM-valitsimella ja LIM=YES-asetusta LANMAN.INI:n [workstation]-sektiossa tai käytä EMM386-ohjainta NOEMS-valitsimella sekä käytä LANMAN.INIssä [workstation]-sektiossa LIM=NO -asetusta.

LAN Manager 2.0 Enhanced-työasemassa kaikki moduulit voidaan ladata ylämuistiin (UMB). NETWKSTA.EXE-uudelleenohjain voidaan ohjata käyttämällä LANMAN.INI-asetustiedoston UMB-parametria. Oletuksena uudelleenohjain pyrkii latautumaan ylämuistiin, sitten EMS-muistiin ja HMA:han riippuen LANMAN.INI:n UMB-, LIM- ja HIMEM-parametrien asetuksista (löytyvät [workstation]-asetuksista). Estääksesi redirectorin latautumisen ylämuistiin määrittele LANMAN.INI:n [workstation]-asetuksiin UMB=NO.

Älä kuitenkaan käytä LOADHIGH-komentoa lataamaan työasemaohjelmatiedostoja ylämuistiin (esim. LOADHIGH NET START WORKSTATION). NETWKSTA.EXE hoitaa ylämuistin käsittelyn ilman LOADHIGH-komentoa.

NET.EXE tukee yksittäisten palveluiden lataamista ylämuistiin LANMAN.INI:n [loadopts]-sektion asetusten avulla. NETBIND.EXE on ylämuistiin ladattava protokollien sitomisohjelma (Protocol Manager binding program). Käytä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa LOADHIGH-komentoa ladataksesi NETBINDin ylämuistiin

```
LOADHIGH C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\NETBIND
```

Protokollat ja verkkokortin ohjaimet voidaan ladata ylämuistiin käyttämällä CONFIG.SYS-tiedostossa DEVICEHIGH= -komentoa tai AUTOEXEC.BAT-tiedostossa LOADHIGH-komentoa. ENCRYPT.EXE, MSRV.EXE ja NETPOPUP.EXE ovat ylämuistiin ladattavia palveluita. LAN Manager 2.00C:tä aikaisemmat ENCRYPT, MESSENGER, NETPOPUP-palvelut ja NETBIND.EXE eivät tue ylämuistiin lataamista. Näiden tilalle kannattaa päivittää tukilevykkeiden versiot, mitkä latautuvat automaattisesti ylämuistiin.

Palveluiden latautumista voidaan ohjata yksittäin. Jos halutaan estää MESSENGER-palvelun latautuminen ylämuistiin, kirjoita LANMAN.INI:in [loadopts]-sektio ja määrittele MESSENGER=LOW:

```
[loadopts]
  messenger=low
```

Jos haluat ladata palvelun ylämuistiin, voit käyttää UMB-parametria (esimerkiksi MESSENGER=UMB). MESSENGER, NETPOPUP ja ENCRYPT-palvelut pyrkivät kuitenkin oletuksena latautumaan ylämuistiin. NETPOPUP käyttää tarpeen vaatiessa EMS-muistia, mutta tavallisesti palveluita ei voi ladata EMS- tai HMA-muisteihin.

NETBEUI.DOS on ylämuistiin ladattava protokolla. Voit käyttää CONFIG.SYS-tiedostossa DEVICEHIGH= -asetusta seuraavasti:

```
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTOCOL\NETBEUI\NETBEUI.DOS
```

Ylämuistin hallinnassa voit käyttää apuna EMM386- ja MEM /C-ohjelmia. Esimerkki:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE      =C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE      =C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
DOS         =HIGH, UMB
SHELL       =C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:1024 /P
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKII\ELNKII.DOS
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTOCOL\NETBEUI\NETBEUI.DOS
FILES       =20
BUFFERS     =20
LASTDRIVE   =Z
STACKS      =0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
SET COMSPEC= C:\DOS\COMMAND.COM
SET PATH=C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
LH  DOSKEY
C:\LANMAN.DOS\NETPROG\DRIVERS\PROTMAN\NETBIND
NET START WORKSTATION
```

5) LAN Manager 2.0 BASIC-työasema

Jos mikrosi ja verkkokorttisi jättävät ylämuistiin sopivasti vapaita aukkoja, LAN Manager 2.0 Basic-työaseman uudelleenohjain (redirector), protokolla ja verkkokortin ohjain voidaan ladata ylämuistiin.

REDIR.EXE on ylämuistiin ladattavissa oleva uudelleenohjain (redirector): oletuksena REDIR.EXE pyrkii latautumaan ylämuistiin. Ylämuistiin lataamista voidaan säädellä LANMAN.INI-asetus-tiedostosta. Jos haluat estää ylämuistiin lataamisen, lisää LANMAN.INI-tiedostoon START RDR $1 -rivin perään UMB=NO.

Älä käytä LOADHIGH -komentoa (esim. LOADHIGH NET START WORKSTATION) ladataksesi uudelleenohjainta ylämuistiin, sillä NET.EXE lataa REDIR.EXE:n ylämuistiin ilman LOADHIGH:n käyttöä.

NETBEUI.DOS on ylämuistiin ladattava protokolla. Käytä CONFIG.SYSissä DEVICEHIGH-komentoa ladataksesi NETBEUIn ylämuistiin (DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\P-ROTOCOL\NETBEUI\NETBEUI.DOS).

Huomaa että Basic-työasemilla ei ole NETPOPUP- tai MESSENGER-palveluita.

6) LAN Manager 2.1 ENHANCED-työasema

LAN Manager 2.1:n DOS-työasemaosa tukee DOS 5-käyttöjärjestelmää, mistä on seuraavassa erilaisia kokoonpanoesimerkkejä.

Compaq DOS 5.00, Compaq DeskPro 386S, 5 MB RAM, LAN Manager 2.1 Enhanced työasema, EtherLink Plus (3C505)-verkkokortti

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /i:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKPL\ELNKPL.DOS
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 20
FILES      = 20
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
LH C:\APU\SMARTDRV 512 512
SET TEMP=C:\TEMP
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=200
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
VER/R
```

Näillä asetuksilla DOS:in MEM-komento raportoi mm. seuraavaa:

```
Conventional Memory :
FREE               609200      (594.9K)
Total  FREE :      609264      (595.0K)

Upper Memory :
Total  FREE :       27072      ( 26.4K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :
636336   (621.4K)
Largest executable program size :
609072   (594.8K)
Largest available upper memory block :
         14704    ( 14.4K)
```

7) LAN Manager 2.1 ENHANCED-työasema

AST DOS 5.0, AST Bravo 386SX, 2 Mt RAM, LAN Manager 2.1 Enhanced työasema ja EtherLink II (3C503)-verkkokortti

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKII\ELNKII.DOS
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 30
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 0,0
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:400 /P
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CALL C:\BATIT\DISPLAY.BAT
CALL C:\BATIT\WKSTAID.BAT
C:\APU\CURSOR/AH > NUL
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG;C:\BATIT
SET USERNAME=%WKSTAID%
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\GRAPHICS
NET USET...
```

Näillä asetuksilla DOS:in MEM-komento raportoi mm. seuraavaa:

```
Conventional Memory :
         FREE                        590416    (576.6K)
         Total   FREE :               590480    (576.6K)

Upper Memory :
         Total   FREE :               58256     ( 56.9K)

Total bytes available to programs :  648736    (633.5K)
(Conventional+Upper)
Largest executable program size :    590160    (576.3K)
Largest available upper memory block :    22560      ( 22.0K)
```

8) LAN Manager 2.1 ENHANCED-työasema (AT)

ICL DOS 5.0, Mikro Mikko 3TT (80286), 1 Mt RAM, LAN Manager 2.1 Enhanced työasema ja EtherLink (3C501)-verkkokortti

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS        = HIGH, UMB
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK\ELNK.DOS
DEVICE     = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 30
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 0,0
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
CALL C:\BATIT\DISPLAY.BAT
CALL C:\BATIT\WKSTAID.BAT
C:\APU\CURSOR/AH > NUL
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG;C:\BATIT
SET USERNAME=%WKSTAID%
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
C:\DOS\GRAPHICS
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

Näillä asetuksilla DOS:in MEM-komento raportoi mm. seuraavaa:

```
Conventional Memory :
Total  FREE :                          474320   (463.2K)
Total bytes available to programs :    474320   (463.2K)
Largest executable program size :      471856   (460.8K)
```

9) LAN MANAGER 2.1a ENHANCED-työasema (386)

Esimerkin laitteisto on Compaq 386SX, VGA, 13 Mt RAM ja 3COM EtherLink III-verkkokortti. Compaqin DOS 5.0 on asennettu FASTART-asennusohjelmalla ja LAN Manager DOS-työaseman DOS SETUP-levykkeeltä. Työasema-asennuksen tyyppi on Enhanced Workstation.

CONFIG.SYS

```
DEVICE                  = C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE                  = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\DOSUTILS\EMM386.EXE NoEMS
DEVICE                  = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS                     = HIGH,UMB
DEVICEHIGH              = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH              = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL                   = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY                 = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE               =Z
FILES                   = 35
BUFFERS                 = 10
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /i:C:\LANMAN.DOS
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
LH C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
VER/R
@REM ==== LANMAN 2.1a === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
@REM ==== LANMAN 2.1a === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal        Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  IBMDOS              16416            ( 16.0K)           4020
  HIMEM                4304            (  4.2K)           10D0
  EMM386              9536             (  9.3K)           2540
  CEMM                16               (  0.0K)           10
  PROTMAN             6208             (  6.1K)           1840
  ELNK3               7968             (  7.8K)           1F20
  COMMAND             3456             (  3.4K)           D80
  NETBEUI             37120            ( 36.3K)           9100
  FREE                64               (  0.1K)           40
  FREE                569984           (556.6K)           8B280

Total  FREE :       570048           (556.7K)

Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal          Size in Hex
-------------       ---------------------     -------------
  SYSTEM              163840           (160.0K)           28000
  SETVER              432              (  0.4K)           1B0
  ANSI                4656             (  4.5K)           1230
  SMARTDRV            26768            ( 26.1K)           6890
  KEYB                9168             (  9.0K)           23D0
  DOSKEY              3920             (  3.8K)           F50
  MINSES              1888             (  1.8K)           760
  NETWKSTA            94368            ( 92.2K)           170A0
  ENCRYPT             2112             (  2.1K)           840
  FREE                80               (  0.1K)           50
  FREE                112              (  0.1K)           70
  FREE                20128            ( 19.7K)           4EA0

Total  FREE :       20320            ( 19.8K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) :
590368   (576.5K)
Largest executable program size :
569872   (556.5K)
Largest available upper memory block :
20128    ( 19.7K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
  11460608 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Muistinkäsittelyä on tehostettu jättämällä SMARTDRV-ohjain pois. Lisäksi on määritelty DEVICE-HIGH:n yhteyteen ohjaimen varaama muistitila SIZE-asetuksella. - Jos et halua suojata salasanaasi salakirjoituksella, voit poistaa ENCRYPT-palvelun LANMAN.INI-tiedostosta.

CONFIG.SYS

```
DEVICE                  = C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE                  = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS                     =HIGH,UMB
DEVICEHIGH SIZE         =1840 C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS
                            /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH SIZE         =1F20 C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
DEVICEHIGH SIZE         =1B0  C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH SIZE         =1230 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL                   = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY                 = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE               = Z
FILES                   = 35
BUFFERS                 = 10
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
@REM ==== LANMAN 2.1a === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
@REM ==== LANMAN 2.1a === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
VER/R
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :           Total  FREE :       621616       (607.0K)
Upper Memory :                  Total  FREE :        30608       ( 29.9K)
Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 652224         (636.9K)
Largest executable program size :                        621440     (606.9K)
Largest available upper memory block :                   19472      ( 19.0K)

  12582912           bytes total contiguous extended memory
         0           bytes available contiguous extended memory
  12480512           bytes available XMS memory
   MS-DOS resident in High Memory Area
```

10) LAN MANAGER 2.2 ENHANCED-työasema (QEMM)

Laitteisto on Wyse 386/16, MS-DOS 5.00, VGA, 4 Mt RAM ja EtherLink Plus (3C505)-verkkokortti.

Ensin on asennettu MS-DOS 5.0 SETUP-asennusohjelmalla ja sitten on asennettu QEMM versio 6.02 INSTALL-ohjelman avulla. Näyttömuistin alue on otettu QEMM:in VIDRAM-ohjelmalla käyttöön. Huomaa, että tällöin ei voi käyttää grafiikkamuistia vaativia ohjelmia.

CONFIG.SYS

```
DEVICE                = C:\QEMM\QEMM386.SYS RAM NOEMS
DOS                   = HIGH
DEVICE                = C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE                = C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL                 = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY               = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE             = Z
FILES                 = 10
BUFFERS               = 11
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKPL\ELNKPL.DOS
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\QEMM;C:\DOS
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\APU\SMARTDRV.EXE 1024 1024
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /R:3 /RES=4032 /SQT=FC00-FCFF C:\DOS\DOSKEY /INSERT
/BUFSIZE=300 > NUL
C:\QEMM\LOADHI BUFFERS +10
C:\QEMM\LOADHI /R:4 FILES +30
C:\QEMM\LOADHI /R:1 LASTDRIVE=Z
C:\QEMM\LOADHI /R:1 VIDRAM RESIDENT
VIDRAM ON
VER/R
@REM ====== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
@REM ====== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES ===
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

Total  FREE :                                640176     (625.2K)
Total bytes available to programs :          640176     (625.2K)
Largest executable program size :            638000     (623.0K)

   3145728           bytes total contiguous extended memory
         0           bytes available contiguous extended memory
   1671168           bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

11) LAN MANAGER 2.2 ENHANCED-työasema (MS-DOS 6)

Aloitetaan LAN Manager-työasemasta, jossa ei ole mitään muistinhallintaa (vapaa perusmuistin määrä 408 kt) ja päätetään muistin optimoiminen QEMM 7.01:n avulla saavutettuun 634 kilotavuun vapaata perusmuistia. Pelkästään MS-DOS 6.0:llakin saavutetaan 608 kt vapaata perusmuistia.

Laitteisto on Premio 486SX/25, MS-DOS 6.0, 3Com EtherLink III-verkkokortti, RAM 16 Mt, SVGA, sekä käytetään ainoastaan NetBEUI-protokollaa.

Ensin ei käytetä mitään muistinhallintaa.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE    =C:\DOS\SETVER.EXE
COUNTRY   =358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    =9,256
FILES     =60
SHELL     =C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:512 /P
LASTDRIVE =Z
DEVICE    =C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE    =C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE    =C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
PATH C:\DOS;C:\APU;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
SET WKSTAID=001
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ===
PATH C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ===
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K     232K     408K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     15360K   15360K       0K
----------------   ------   ------   ------
Total memory       16384K   15976K     408K

Total under 1 MB     640K     232K     408K

Largest executable program size       406K  (415856 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

Vapaata perusmuistia jäi 408 kilotavua. Otetaan HIMEM.SYS käyttöön ja ladataan DOS HMA-alueelle. CONFIG.SYS:iin tehdään seuraavat muutokset:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
```

AUTOEXEC.BAT:iin ei tehdä muutoksia. Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional          640K     187K     453K
Upper                   0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      15360K      64K   15296K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        16384K     635K   15749K

Total under 1 MB      640K     187K     453K

Largest executable program size       451K  (461904 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Nyt vapaan perusmuistin määrä kasvoi 451 kilotavuun ja DOS on ladattu HMA-alueelle. Otetaan seuraavaksi ylämuistilohkot käyttöön EMM386.EXE-ohjaimella, ladataan DEVICEHIGH- ja LOADHIGH (LH) -komennoilla ohjaimet ja TSR-ohjelmat ylämuistiin:

CONFIG.SYS:

```
SWITCHES  =/N
DEVICE    =C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS       =HIGH, UMB
DEVICE    =C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
COUNTRY   =358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    =9,256
FILES     =60
SHELL     =C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:512 /P
LASTDRIVE =Z
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
PATH C:\DOS;C:\APU;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
SET WKSTAID=001
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
LH C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ===
PATH C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ===
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K      66K     574K
Upper                 155K     124K      31K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)      15205K     233K   14972K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        16384K     807K   15577K

Total under 1 MB      795K     190K     605K

Largest executable program size       574K  (587600 bytes)
Largest free upper memory block        31K   (31792 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Nyt vapaan perusmuistin määrä kasvoi 574 kilotavuun. Siirretään AUTOEXEC.BAT:issa lataamisjärjestystä siten, että verkko ladataan ensin. Ajetaan seuraavaksi DOS 6.x:n MemMaker. MemMakerin jälkeen tilanne on seuraava:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /V
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF /V
BUFFERS=15,0
FILES=60
DOS=UMB
LASTDRIVE=Z
FCBS=4,0
DOS=HIGH
SWITCHES  =/F
DEVICEHIGH /L:1,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
COUNTRY   =358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    =9,256
SHELL     =C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:512 /p
DEVICEHIGH /L:1,9072 =C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /i:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH /L:1,13856 =C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
@REM ==== LANMAN 2.2 == DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
LH /L:0;1,13248;2,95776 /S NET START WORKSTATION
LH /L:2,66064 LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2 ==
SET PROMPT=$P$G
PATH C:\DOS;C:\APU;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
SET WKSTAID=001
LH /L:2,16496 C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH /L:2,6400 C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
```

MEM kertoo nyt:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K      32K     608K
Upper                187K     156K      31K
Adapter RAM/ROM      384K     384K       0K
Extended (XMS)     15173K     233K   14940K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       16384K     805K   15579K

Total under 1 MB     827K     188K     639K

Largest executable program size       608K  (622320 bytes)
Largest free upper memory block        25K   (25728 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Nyt perusmuistia on vapaana 608 kt; MemMakerin ajaminen lisäsi 34 kt vapaata perusmuistia (574 kt -> 608 kt). Jos jostakin syystä halutaan vielä tehostaa muistinkäyttöä, otetaan käyttöön QEMM 7.01, jonka Optimize-ohjelma ajetaan Express-valinnalla, mutta ohitetaan Stealth-ominaisuudet; esimerkin laitteessa se jumiutti mikron:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\QEMM\DOSDATA.SYS
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS FRAME=NONE RAM R:3
DEVICE=C:\QEMM\DOS-UP.SYS @C:\QEMM\DOS-UP.DAT
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\QEMM\QDPMI.SYS SWAPFILE=DPMI.SWP SWAPSI-
ZE=1024
BUFFERS=15,0
FILES=60
DOS=UMB
LASTDRIVE=Z
FCBS=4,0
DOS=HIGH
SWITCHES  =/F
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\SETVER.EXE
COUNTRY   =358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    =9,256
SHELL=C:\QEMM\LOADHI.COM /R:2 C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:512 /P
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS
/I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK3\ELNK3.DOS
```

AUTOEXEC.BAT:iin lisättiin käsin DOS 6.x:n LH-komento (LOADHIGH) LOAD NETBEUI-rivin alkuun, koska QEMM ei suostunut lataamaan NetBEUI-protokollaa ylämuistiin:

```
@ECHO OFF
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2====
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
C:\QEMM\LOADHI /R:2 /LO NET START WORKSTATION
LH LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ==== LANMAN 2.2 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.2====
SET PROMPT=$P$G
PATH C:\QEMM;C:\DOS;C:\APU;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
SET WKSTAID=001
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K       6K     634K
Upper              419352   419350      22K
Adapter RAM/ROM       384K     384K       0K
Extended (XMS)     16137K    1209K   14928K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       16384K     800K   15584K

Total under 1 MB   419416   419351     656K

Largest executable program size       634K  (649360 bytes)
Largest free upper memory block        17K   (17680 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että vapaan perusmuistin koko kasvoi 634 kilotavuun sekä lisäksi ylämuistissa on vielä 17 kilotavun UMB-lohko vapaana mahdollisia muita ladattavia TSR-ohjelmia tai ohjaimia varten.

Yhteenveto:	Vapaa perusmuisti
Ei muistinhallintaa	408 kt
HIMEM.SYS, DOS=HIGH	453 kt
EMM386.EXE, DOS=UMB	574 kt
MemMaker	608 kt
QEMM	634 kt

2.8.13 MS NET

Työaseman uudelleenohjain ja verkkokortin ohjain voidaan ladata ylämuistiin, protokollaa ei voi ladata. Uudelleennimeä MSNET.INI LANMAN.INI:ksi (RENAME MSNET.INI LANMAN.INI).

REDIR.EXE on ylämuistiin ladattavissa oleva uudelleenohjain (redirector): oletuksena REDIR.EXE pyrkii lautumaan ylämuistiin. Jos haluat estää REDIR.EXE:n lataamisen ylämuistiin, lisää LANMAN.INI-tiedostoon START RDR $1 -rivin perään UMB=NO.

Älä käytä LOADHIGH -komentoa (esim. LOADHIGH NET START WORKSTATION) ladataksesi uudelleenohjainta ylämuistiin, sillä NET.EXE lataa REDIR.EXE:n ylämuistiin ilman LOADHIGH:n käyttöä.

SETNAME.EXE asettaa työaseman nimen muistiin. Tarkista LANMAN.INI:stä, että uudelleenohjain on määritelty ennen SETNAMEa aina kun komennot esiintyvät yhdessä.

Esimerkiksi:

```
START RDR $1
         CHKNET
         LOADNIU -R -D -M:D -I:5 EXNIUW.XFM STDLC
         XNSBIOS -M:D -I:5
         SESSION
         SETNAME $1
         REDIR /L:26 /S:9
         PRTSC
```

on muutettava muotoon:

```
START RDR $1
         CHKNET
         LOADNIU -R -D -M:D -I:5 EXNIUW.XFM STDLC
         XNSBIOS -M:D -I:5
         SESSION
         REDIR /L:26 /S:9
         SETNAME $1
         PRTSC
```

Jos MSNET-hakemistossa on PRINT.COM ja SHARE.COM, ne eivät välttämättä toimi DOS 5:n kanssa. Uudelleennimeä ne ja kopioi hakemistoon uudet MS-DOS 5.0-tiedostot esim. C:\DOS-hakemistosta. Käytä myös MS-DOS 5:n mukana tulevia EMM386.EXE- ja HIMEM.SYS-tiedostoja.

2.8.14 NOVELL NETWARE

Novell Netwareen liittyy useita eri ohjaimia, joiden avulla voidaan mikron muistinhallintaa ohjata varsin monipuolisesti. Seuraavat esimerkit perustuvat Novell Netwaren 3.x-versioihin:

NETX.COM	Tutkii ja tarvittaessa käsittelee Novellin verkkokäyttöjärjestelmässä lähiverkosta saapuvan tai lähiverkkoon lähetettävän datan
IPX.COM	IPX (Internet Packet eXchange) on Novellin protokolla, mikä luo, ylläpitää ja lopettaa linkit lähiverkon resurssien ja työaseman välillä
EMSNETX.COM	MS-DOS 5.0-yhteensopiva EMS-muistiin ladattava kuori, jota voidaan käyttää NETX.COMin sijasta. Tällöin perusmuistia käytetään vain 7 kt, jolloin sitä vapautuu 33 kt. EMM386.SYS- tai CEMM.EXE-ohjelman tulee määritellä EMS-sivutusta varten 64 kt tavallisimmin alueesta E000-EFFF
XMSNETX.EXE	MS-DOS 5-yhteensopiva kuori, joka voidaan ladata jatkettuun muistiin. Tällöin perusmuistia kuluu vain 6 kt eli sitä vapautuu 34 kilotavua. Jatkettu muisti tulee ottaa käyttöön HIMEM.SYS-ohjaimella. Mikäli käytät DOS=HIGH-asetusta, DOS käyttää HMA:n eikä XMSNETX.EXE-ohjelmaa voi ladata HMA:han.

Jos käytät DOSShelliä, käynnistä LOGIN.EXE, MAP.EXE ja SESSION.EXE ennen Shellin käynnistystä. Jos käytät COMSPEC-ympäristömuuttujaa LOGIN-ohjelman yhteydessä etkä saa uudelleen ladattua COMMAND.COM-komentotulkkia, poista CONFIG.SYS-tiedoston SHELL= -komennosta C:\DOS\-määritys. TBMI2.COM-ohjelmaa ei suositella käytettäväksi Windows 3.0:n kanssa.

CONFIG.SYS-tiedoston LASTDRIVE-asetuksen kanssa tulee olla tarkkana: jos asetusta ei käytetä, oletuksena viimeinen käytettävä levyasema on E: ja NetWare ottaa käyttöön F:-aseman. Jos käytät LASTDRIVE=Z:-asetusta, NetWare käyttää seuraavaa eli [:-asemaa!

Novellin eri ohjelmat ladataan seuraavassa järjestyksessä:

```
- IPX.COM
- NETX.COM, XMSNETX.EXE tai EMSNETX.COM
- LOGIN.EXE
```

Netware käyttää 67 kt perusmuistia. Jos et käytä EMS-muistia, voit käyttää seuraavia määrityksiä ladataksesi NetWaren ylämuistiin:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\EMM386.SYS I=B000-B7FF NOEMS
```

I=B000-B7FF-asetus ottaa käyttöön MDA-näytön muistialueen. Voit käyttää asetusta, jos käytät CGA-, EGA- tai VGA-näyttöä. Käytettäessä Compaq DOS 5:ia vastaava asetus on:

```
DEVICE = C:\DOS\CEMM.EXE I=B000-B7FF NOEMS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
LH IPX.COM
LH NETX.COM
LOGIN
```

Käytettäessä Compaq DOS 5:ia ja RUNHI-ohjelmaa vastaavat asetukset ovat:

```
RUNHI IPX.COM
RUNHI NETX.COM
LOGIN
```

Näillä asetuksilla perusmuistia jää käyttöön noin 600 kilotavua.

Jos käytät EMS-muistia, voit käyttää seuraavia määrityksiä ladataksesi NetWaren osittain HMA-muistiin:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\EMM386.SYS RAM 2048 I=B000-B7FF
```

Käytettäessä Compaq DOS 5:ia vastaava asetus on:

```
DEVICE = C:\DOS\CEMM.EXE RAM 2048 I=B000-B7FF
```

Jos DOS=HIGH-asetus on käytössä CONFIG.SYS-tiedostossa, niin AUTOEXEC.BAT on:

```
LH IPX.COM
EMSNETX.COM
LOGIN
```

Käytettäessä Compaq DOS 5:ia ja RUNHI-ohjelmaa vastaavat asetukset ovat:

```
RUNHI IPX.COM
EMSNETX.COM
LOGIN
```

Kun käytät DOS=HIGH-asetusta, et voi ladata XMSNETX.EXE-ohjelmaa HMA-muistiin alueelle 1024-1088 kilotavua. Mikäli käytät DOS=LOW-asetusta, voit myös käyttää XMSNETX.EXE-ohjelmaa ja ladata sen HMA:han:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE = C:\DOS\EMM386.SYS RAM 2048 I=B000-B7FF
```

Käytettäessä Compaq DOS 5:ia vastaava asetus on:

```
DEVICE = C:\DOS\CEMM.EXE RAM 2048 I=B000-B7FF
```

Kun DOS=LOW-asetus on käytössä CONFIG.SYS-tiedostossa, niin AUTOEXEC.BAT on:

```
LH IPX.COM
XMSNETX.EXE
LOGIN
```

Käytettäessä Compaq DOS 5:ia ja RUNHI-ohjelmaa vastaavat asetukset ovat:

```
RUNHI IPX.COM
XMSNETX.EXE
LOGIN
```

1) NOVELL NETWARE 3.11 (MS-DOS 5)

Käytettäessä DOS 5.0:ttä muistinhallintaa voidaan tehokkaimmin optimoida 386Max- tai QEMM-muistinhallintaohjelmien avulla. Seuraavassa MS-DOS 5.0/QEMM 6.0-esimerkki. Kokoonpano on MS-DOS 5.0, AST Bravo 386SX, Novell NetWare 3.11, QEMM386-muistinhallintaohjelma, TCP/IP (PC/TCP), EtherLink II-verkkokortti.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     =C:\QEMM\QEMM386.SYS R:4 ROM RAM ARAM=C800-CBFF ST:M
DOS        = HIGH
SHELL      =C:\DOS5\COMMAND.COM /E:640 /P
DEVICE     =C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\DOS5\ANSI.SYS
DEVICE     =C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\DOS5\SETVER.EXE
DEVICE     =C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:1 C:\PCTCP\IPCUST.SYS
DEVICE     =C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\PCTCP\IFCUST.SYS
COUNTRY    =358,437 C:\DOS5\COUNTRY.SYS
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
C:\QEMM\LOADHI /R:4 C:\QEMM\FILES +45
SET BATPATH=C:\BAT
SET APUPATH=C:\APU
SET VERKKO=NO
SET KORTTI=ELNKII
SET WKSTAID=35
SET CPU=386
SET FTP_CONFIG=C:\PCTCP\EMURUUTU.DAT
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\QEMM\LASTDRIV K
PATH C:\;C:\DOS5;C:\BAT;C:\APU
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\DOS5\KEYB.COM SU,850 C:\DOS5\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
VER
CD \ODI
C:\QEMM\LOADHI /R:2 /RES=12608 /SQT=C800-CBFF C:\ODI\LSL.COM
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\ODI\EXOS.COM
C:\QEMM\LOADHI /R:2 /RES=14848 /SQT=C800-CBFF C:\ODI\IPXODI.COM
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\ODI\NETX.COM
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\ODI\ODIPKT.COM
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\PCTCP\ETHDRV
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\DOS5\DOSKEY
CD \
```

Näillä asetuksilla MEM-komento kertoo seuraavaa:

```
    655360 bytes total conventional memory
    655360 bytes available to MS-DOS
    634352 largest executable program size

   3555328 bytes total EMS memory
   2899968 bytes free EMS memory

   3407872 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   2899968 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

2) NOVELL NETWARE 3.11 (MS-DOS 6)

Käytettäessä DOS 6.x:tta Novell Netware 3.11-työaseman muistinhallinnan optimointia voidaan tarkastella seuraavan esimerkin avulla. Tutkitaan vaiheittain, miten voidaan tehostaa muistinhallintaa siten, että aloitetaan työasemasta, jossa ei ole mitään muistinhallintaa(vapaa perusmuistin määrä 485 kt) ja päätetään muistin optimoiminen QEMM 7.01:n avulla saavutettuun 634 kilotavuun vapaata perusmuistia. Huomaa, että pelkällä MS-DOS 6.0:llakin saavutetaan 620 kt vapaata perusmuistia.

Laitteisto on varsin vaatimaton, AST Bravo 386SX/16 , MS-DOS 6.0, ExceLan-verkkokortti, RAM 4 Mt, VGA, sekä käytetään ainoastaan Novellin SPX/IPX-protokollaa.

Ensin ei oteta käyttöön mitään muistinhallintaa.

CONFIG.SYS:

```
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
FILES=40
BUFFERS=1
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
C:\ODI\LSL
C:\ODI\EXOS
C:\ODI\IPXODI
C:\ODI\NETX
```

Ladatut ohjaimet versioineen ovat seuraavat:

LSL - NetWare Link Support Layer v2.00 (920904)
EXOS - Novell EXOS 205/215 Ethernet MLID v1.20 (920512)
IPXODI - NetWare IPX/SPX Protocol v2.00 (920904)
NETX - NetWare Workstation Shell v3.31 (921112)

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     155K     485K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3328K    3328K       0K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K    3611K     485K

Total under 1 MB     640K     155K     485K

Largest executable program size       485K  (496784 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

Vapaata perusmuistia jäi siis 485 kilotavua, mikä ei ole riittävästi. Myöskään Windowsia ei voida ajaa, koska HIMEM.SYS:iä ei ole ladattu. Tehostetaan muistinhallintaa lataamalla DOS HMA-alueelle sekä ottamalla XMS-muisti käyttöön HIMEM.SYS:in avulla. CONFIG.SYS:iin tehdään seuraavat muutokset:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     117K     523K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3328K      64K    3264K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K     309K    3787K

Total under 1 MB     640K     117K     523K

Largest executable program size       523K  (535392 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Nyt vapaan perusmuistin määrä kasvoi 523 kilotavuun. Otetaan ylämuistilohkot käyttöön EMM386.EXE-ohjaimella, ladataan DEVICEHIGH- ja LOADHIGH (LH) -komennoilla ohjaimia ja TSR-ohjelmia ylämuistiin:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
FILES=40
BUFFERS=1
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
LH C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
LH C:\ODI\LSL
LH C:\ODI\EXOS
LH C:\ODI\IPXODI
LH C:\ODI\NETX
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K      20K     620K
Upper                171K     100K      71K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3157K     217K    2940K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        4096K     465K    3631K

Total under 1 MB     811K     120K     691K

Largest executable program size       620K  (634512 bytes)
Largest free upper memory block        44K   (45168 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että vapaan perusmuistin määrä kasvoi 620 kilotavuun. MemMakerin ajaminen ei tuonut muutosta tähän tilanteeseen; jos jostakin syystä halutaan vielä tehostaa muistinkäyttöä, otetaan käyttöön QEMM 7.01, jonka Optimize-ohjelma ajetaan Express-valinnalla sekä otetaan käyttöön Stealth-ominaisuudet:

CONFIG.SYS:

```
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\QEMM\DOSDATA.SYS
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS ST:M RAM ARAM=C800-CBFF R:4
DEVICE=C:\QEMM\DOS-UP.SYS @C:\QEMM\DOS-UP.DAT
SHELL=C:\QEMM\LOADHI.COM /R:3 C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:3 C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\DOS\SETVER.EXE
FILES=40
BUFFERS=1
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\ODI\LSL
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\ODI\EXOS
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\ODI\IPXODI
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\ODI\NETX
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K       6K     634K
Upper             419372   419364      77K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3907K     979K    2928K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K     457K    3639K

Total under 1 MB      61K   419365     711K
Total Expanded (EMS)                3568K (3653632 bytes)
Free Expanded (EMS)                 2928K (2998272 bytes)

Largest executable program size       634K  (649280 bytes)
Largest free upper memory block        69K   (70512 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että vapaan perusmuistin koko kasvoi 634 kilotavuun. Lisäksi ylämuistissa on vielä 69 kilotavun UMB-lohko vapaana mahdollisia muita ladattavia TSR-ohjelmia tai ohjaimia varten.

Yhteenveto:	Vapaa perusmuisti
Ei muistinhallintaa	485 kt
HIMEM.SYS, DOS=HIGH	523 kt
EMM386.EXE, DOS=UMB	620 kt
QEMM	634 kt

2.8.15 TCP/IP

PC/TCP sekä muut TCP/IP-protokollat toimivat normaalisti parhaiten käytettäessä EMS-muistia. Käyttämäsi ohjelman versiosta ja toimittajasta riippuu, kuinka paljon se voi sijoittaa laiteohjaimia ja koodia EMS-muistiin. Käytettäessä PC/TCP-versiota 2.2 voidaan EMS-muistiin sijoittaa yli 70 kilotavun edestä ohjaimia ja ohjelmia. Vastaavasti käytettäessä versiota 2.3x ei EMS-tukea välttämättä kannata käyttää. Uusimmat PC/TCP-versiot (PC/TCP OnNet ja versio 3.0) mahdollistavat Windows VxD-virtuaalilaiteohjainten käytön ja siten jopa vain 2-3 kilotavun perusmuistin käytön.

Muista myös tarkistaa, osaako käyttämäsi versio hyödyntää EMS-version 3.2 sijasta versiota 4.0. Tällöin säästäisit 48 kilotavua ylämuistia pienemmän sivukehyksen johdosta.

Tarkista myös PCTCP.INI-tiedostossa olevat muistinhallinta-asetukset. Esimerkiksi asetus

```
EMS=NO
```

tai

```
LIM-EMS=no
```

aiheuttaa sen, että EMS-muistiin ei sijoiteta mitään vaikka sitä olisikin käytettävissä.

1) NOVELL NETWARE 3.11 (PC/TCP)

Tutkitaan vaiheittain, miten voidaan tehostaa muistinhallintaa siten, että aloitetaan työasemasta, jossa ei ole mitään muistinhallintaa (vapaa perusmuistin määrä 409 kt) ja päätetään muistin optimoiminen QEMM 7.01:n avulla saavutettuun 628 kilotavuun vapaata perusmuistia. Huomaa, että pelkällä MS-DOS 6.0:lla saavutetaan 551 kt vapaata perusmuistia.

Laitteisto on AST Bravo 386SX/16, MS-DOS 6.0, ExceLan-verkkokortti, RAM 4 Mt, VGA, sekä käytetään Novellin SPX/IPX-protokollaa ja FTP:n PC/TCP:tä.

Ensin ei oteta käyttöön mitään muistinhallintaa.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\PCTCP\IFCUST.SYS
DEVICE=C:\PCTCP\IPCUST.SYS
FILES=40
BUFFERS=8
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
SET FTP_CONFIG=C:\PCTCP\EMURUUTU.DAT
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;C:\ODI
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
C:\ODI\LSL
C:\ODI\EXOS
C:\ODI\IPXODI
C:\ODI\NETX
C:\ODI\ODIPKT
C:\PCTCP\ETHDRV
```

Ladattavat ohjaimet ovat:

ODIPKT - Packet Driver For ODI, V1.0
ETHDRV - Ethernet-ohjain

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     231K     409K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3328K    3328K       0K
-----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K    3687K     409K

Total under 1 MB     640K     231K     409K

Largest executable program size       409K  (418560 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
```

Vapaata perusmuistia jäi nyt vain 409 kilotavua. Tehostetaan muistinhallintaa lataamalla DOS HMA-alueelle sekä ottamalla XMS-muisti käyttöön HIMEM.SYS:in avulla. CONFIG.SYS:iin tehdään seuraavat muutokset:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
```

Näillä asetuksilla MEM raportoi:

```
Memory Type        Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional         640K     190K     450K
Upper                  0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3328K      64K    3264K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K     382K    3714K

Total under 1 MB     640K     190K     450K

Largest executable program size       450K  (460880 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Vapaan perusmuistin määrä kasvoi 450 kilotavuun. Otetaan seuraavaksi ylämuistilohkot käyttöön EMM386.EXE-ohjaimella, ladataan DEVICEHIGH- ja LOADHIGH (LH) -komennoilla ohjaimia ja TSR-ohjelmia ylämuistiin:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=C:\PCTCP\IFCUST.SYS
DEVICEHIGH=C:\PCTCP\IPCUST.SYS
FILES=40
BUFFERS=8
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
SET FTP_CONFIG=C:\PCTCP\EMURUUTU.DAT
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;C:\ODI
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
LH C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
LH C:\ODI\LSL
LH C:\ODI\EXOS
LH C:\ODI\IPXODI
LH C:\ODI\NETX
LH C:\ODI\ODIPKT
LH C:\PCTCP\ETHDRV
```

Nyt MEM ilmoittaa:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K      89K     551K
Upper                171K     104K      67K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3157K     217K    2940K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        4096K     538K    3558K

Total under 1 MB     811K     193K     618K

Largest executable program size       551K  (564352 bytes)
Largest free upper memory block        40K   (41008 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että vapaan perusmuistin määrä kasvoi 551 kilotavuun. Ajetaan seuraavaksi DOS 6.x:n MemMaker. MemMakerin jälkeen tilanne on seuraava:

CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF X=C800-CBFF
BUFFERS=8,0
FILES=40
DOS=UMB
LASTDRIVE=E
FCBS=4,0
DOS=HIGH
DEVICEHIGH /L:1,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICEHIGH /L:1,9072 =C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH /L:1,512 =C:\PCTCP\IFCUST.SYS
DEVICEHIGH /L:1,1248 =C:\PCTCP\IPCUST.SYS
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
SET FTP_CONFIG=C:\PCTCP\EMURUUTU.DAT
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;C:\ODI
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
LH /L:1,16496 C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
LH /L:1,13872 C:\ODI\LSL
C:\ODI\EXOS
LH /L:2,30224 C:\ODI\IPXODI
LH /L:2,69376 C:\ODI\NETX
LH /L:2,4864 C:\ODI\ODIPKT
LH /L:2,70288 C:\PCTCP\ETHDRV
```

MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K      25K     615K
Upper                171K     168K       3K
Adapter RAM/ROM      128K     128K       0K
Extended (XMS)      3157K     217K    2940K
----------------   ------   ------   ------
Total memory        4096K     538K    3558K

Total under 1 MB     811K     193K     618K

Largest executable program size       615K  (629616 bytes)
Largest free upper memory block         2K    (2160 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Nyt vapaata perusmuistia on 615 kt ja huomataankin, että MemMakerin ajaminen paransi ratkaisevasti tilannetta (551 kt -> 615 kt). Ylämuisti on otettu tehokkaasti käyttöön: suurin vapaan UMB-lohkon koko on 2 kt. Katsotaan, miten QEMM 7.01 voisi vielä muuttaa tilannetta. Ajetaan QEMM:in Optimize-ohjelma. Tässä vaiheessa muistinhallinnan tehostamisen ongelmallisuudesta kertoo se, että Optimize-ohjelma käy läpi 2.441.406.250.000 eri yhdistelmää löytääkseen tehokkaimman menetelmän ladata ohjaimet ylämuistiin!

CONFIG.SYS:

```
BUFFERS=8,0
FILES=40
DOS=UMB
LASTDRIVE=E
FCBS=4,0
DOS=HIGH
DEVICE=C:\QEMM\DOSDATA.SYS
DEVICE=C:\QEMM\QEMM386.SYS ST:M RAM ARAM=C800-CBFF R:4
DEVICE=C:\QEMM\DOS-UP.SYS @C:\QEMM\DOS-UP.DAT
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\DOS\SETVER.EXE
SHELL=C:\QEMM\LOADHI.COM /R:3 C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:640 /P
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:3 C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\PCTCP\IFCUST.SYS
DEVICE=C:\QEMM\LOADHI.SYS /R:2 C:\PCTCP\IPCUST.SYS
COUNTRY=358,850 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS=0,0
```

AUTOEXEC.BAT:

```
SET FTP_CONFIG=C:\PCTCP\EMURUUTU.DAT
PATH C:\DOS;C:\;C:\BAT;C:\APU;C:\ODI
C:\DOS\SUBST D: C:\DDRIVE
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\DOS\KEYB.COM SU,850 C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
CD\ODI
C:\QEMM\LOADHI /R:2 C:\ODI\LSL
C:\ODI\EXOS
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\ODI\IPXODI
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\ODI\NETX
C:\QEMM\LOADHI /R:1 C:\ODI\ODIPKT
C:\QEMM\LOADHI /R:3 C:\PCTCP\ETHDRV
```

Nyt MEM raportoi:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------  -------   ------   ------
Conventional          640K      12K     628K
Upper              419372   419371      10K
Adapter RAM/ROM       128K     128K       0K
Extended (XMS)       3907K     979K    2928K
----------------  -------   ------   ------
Total memory         4096K     529K    3567K

Total under 1 MB       61K   419372     639K

Total Expanded (EMS)                  3568K (3653632 bytes)
Free Expanded (EMS)                   2928K (2998272 bytes)

Largest executable program size        628K  (643488 bytes)
Largest free upper memory block          4K    (4544 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että vapaan perusmuistin määrä kasvoi lopulta 628 kilotavuun. Lisäksi vapaana on 4 kt:n UMB-lohko; yhteensä ylämuistia on vapaana 10 kt. QEMM järjestää myös EMS-muistin tuen.

Yhteenveto:	Vapaa perusmuisti
Ei muistinhallintaa	409 kt
HIMEM.SYS, DOS=HIGH	450 kt
EMM386.EXE, DOS=UMB	551 kt
MemMaker	615 kt
QEMM	628 kt

2.9 ONGELMATILANTEET

Tässä luvussa annetaan esimerkkejä ja vinkkejä usein vaikeiksi osoittautuneisiin ongelmiin. Voit yrittää soveltaa niitä vapaasti myös muissa vastaavissa tilanteissa.

2.9.1 KAKSOISKÄYNNISTYS JA CD-ROM LUKULAITE

Kun käytetään CD-ROM-lukulaitetta, aiheuttaa se usein ongelmia muistinhallinnan suhteen isokokoisilla laiteohjaimillaan. Mikäli käytössä on lähiverkko jossa käytetään paljon tilaa vievää verkkoprotokollaa, saattaa vapaaksi jäävä tila jäädä alle 400 kilotavun jopa 386/486-laitteilla.

Tällöin usein ainoa ratkaisu on käyttää kahta erillistä komentojonoa, jotka muuttavat CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-asetuksia siten, että saadaan haluttu järjestelmäkokoonpano. Tällöin ilman CD-ROM-lukulaitetta olevassa versiossa jätetään CD-ROM-lukulaitteen laite-ohjain lataamatta CONFIG.SYS-tiedostossa ja Microsoftin CD-ROM laajennus MSCDEX.EXE lataamatta AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Eräs vaihtoehto on tehdä komentojono, joka lataa MSCDEX-ohjelman vain kun CD-lukulaitetta käytetään. Mikäli käytössäsi on MS-DOS 6.x, voit tehdä vastaavat sen Multiconfig-toiminnon avulla.

CONFIG.NOR:

```
REM DEVICE=C:\SYS\HITACHI.SYS...
```

CONFIG.CD:

```
DEVICE=C:\SYS\HITACHI.SYS...
```

AUTOEXEC.NOR:

```
REM MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:15 /L:H
```

AUTOEXEC.CD:

```
MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:8 /L:H
```

Kaksoiskäynnistyksessä laaditaan siis kaksi erillistä CONFIG- ja AUTOEXEC-tiedostoa ja nimetään ne kokonaan eri nimille. Oletetaan, että edelliset tiedostot on kopioitu BUUTTI-nimiseen alihakemistoon. Laaditaan komentojonot molemmille käynnistystavoille:

CDROM.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO ***** LATAAN CD-ROM ASEMAN ASETUKSET KÄYTTÖÖN *****
ECHO.
COPY C:\BUUTTI\CONFIG.CD C:\CONFIG.SYS
COPY C:\BUUTTI\AUTOEXEC.CD C:\AUTOEXEC.BAT
ECHO.
ECHO *********** PAINA CTRL + ALT + DEL ********************
```

NORMAALI.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO ***** LATAAN NORMAALIT ASETUKSET KÄYTTÖÖN (EI CD-ROM)*****
ECHO.
COPY C:\BUUTTI\CONFIG.NOR C:\CONFIG.SYS
COPY C:\BUUTTI\AUTOEXEC.NOR C:\AUTOEXEC.BAT
ECHO.
ECHO *********** PAINA CTRL + ALT + DEL ********************
```

Eräs vaihtoehto on käyttää julkisohjelmia, jotka mahdollistavat koneen käynnistyksen yhteydessä suoritettavan CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedoston valinnan. Samoin on olemassa apuohjelmia, joilla voidaan kysellen kertoa ladattavaksi halutut laiteohjaimet ja ohjelmat CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoissa tiedostoja suoritettaessa.

Kun käytössäsi on DOS 6.x niin voit tällöin rakentaa erittäin monipuoliset käynnistysvalikot ottaen huomioon erilaiset muistinhallintatarpeet.

Mikäli tarvitset CD-ROM-asemaa vain Windowsin yhteydessä, voit yrittää ladata MSCDEX-laiteohjaimen WINSTART.BAT-tiedostossa WINDOWS-ohjelman hakemistossa. Tällöin CD-ROM on käytössä vain Windowsin sisältä sitä käytettäessä. Kun Windowsin käyttö lopetetaan, CD-ROM ei ole enää käytettävissä.

C:\WINDOWS\WINSTART.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS

ECHO ***************** WINSTART.BAT *************************
SET WINPMT=[WINDOWS DOS-TILA] $P$G
ECHO LATAAN CD-ROMIN LAITEOHJAIMEN YLÄMUISTIIN....
C:\DOS\MSCDEX /V /D:MSCD001 /M:4 /S
```

Huomaa! MSCDEX-rivin perään ei kannata laittaa /M-arvolle yli neljä olevaa kokoa puskureiden määräksi.

2.9.2 VAIHDETTAVA / KORTTIKIINTOLEVY

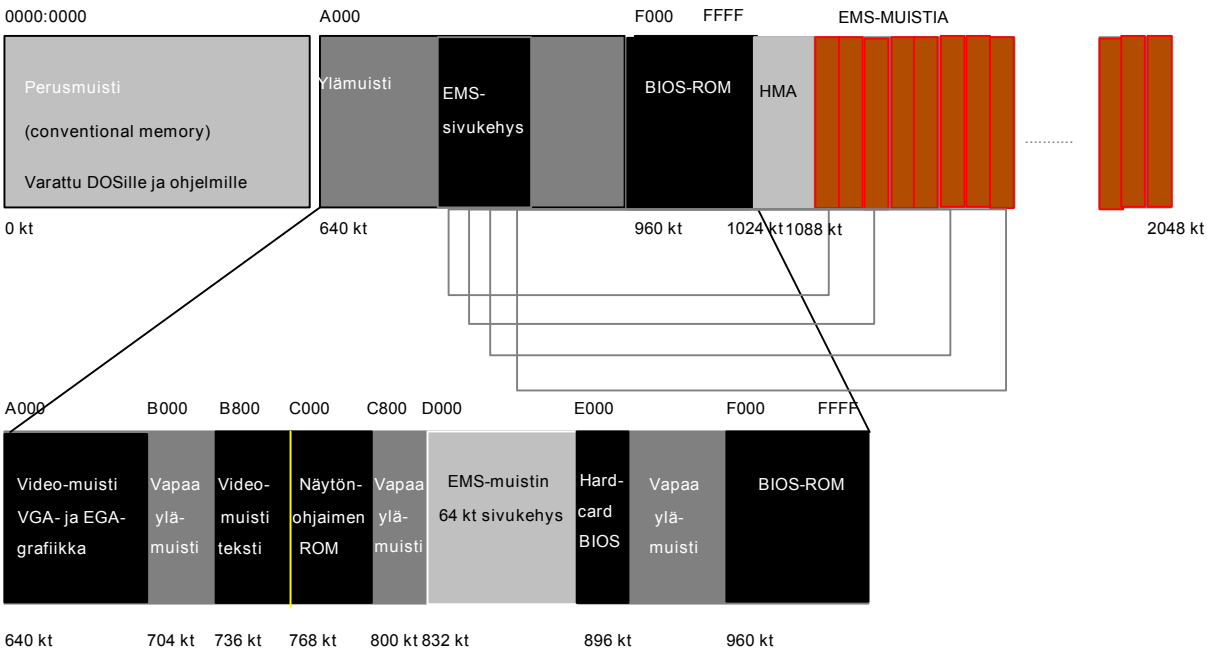
Kun käytetään normaalin kiintolevyn lisäksi vaihdettavaa kiintolevyä (Bernoulli, Syquest, Floptical-asema) tai korttikiintolevyä (Hardcard) tarvitsee sen ohjainkortti tällöin oman ROM-alueen. Esimerkiksi Hardcardin eräät versiot sijoittavat ROM-alueen oletuksena E000-EFFF väliselle alueella. Tämä aiheuttaa ongelman, mikäli halutaan käyttää EMS-muistia, koska se oletuksena haluaa sivukehyksen alueelle E000-EFFF.

Kuinka edellinen ongelma vältetään? Vaihtoehtoja on kaksi eli ensimmäisessä muutetaan Hardcardin osoite DIP-kytkimiä muuttamalla johonkin toiseen vapaaseen osoitteeseen. Toinen vaihtoehto on sijoittaa sivukehys /FRAME-valitsimella EMM386-ohjaimessa jonnekin muualle.

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 960 RAM FRAME=D000 I=E400-EFFF X=E000-E3FF
```

Edellisessä esimerkissä otetaan käyttöön 960 kilotavua EMS-muistia siten, että sen sivukehys sijoitetaan alueelle D000-DFFF. Alue E000-E3FF poissuljetaan (Hardcardin ROM-alue) ja sen jälkeen ylimenevä osa E400-EFFF otetaan käyttöön UMB-alueeksi.

Kuva 66. EMS-sivukehys on sijoitettu osoitteeseen D000-DFFF.



2.9.3 VERKKOKORTTI

Kun mikro liitetään kiinni lähiverkkoon, pitää siihen asentaa verkkokortti. Normaalisti koneeseen liitettävä kortti on Ethernet- tai IBM Token Ring -tyyppinen verkkokortti. Kortin valmistajasta riippuu, tarvitseeko se ylämuistissa ROM-aluetta toimiakseen. Käytettäessä yleisiä 3Comin valmistamia vanhempia (ei III-sarjan) verkkokortteja joudutaan ylämuistia luovuttamaan niille 8-16 kilotavua.

Uusimmissa verkkokorteissa voidaan kyseinen puskurialue ottaa pois käytöstä joko kortin ohjelmallisen asetusohjelman tai kortilla sijaitsevien DIP-kytkimien/jumppereiden avulla. IBM Token Ring-kortti varaa normaalisti oletuksena alueen CC00-CFFF (16 kilotavua). Muita vaihtoehtoja Token Ring-kortille tai IBM PC Lan-kortille ovat D800-D9FF tai D800-DBFF.

Verkkokortin asetustiedot saadaan näkyville joko itse kortin DIP-asetuksia katsomalla tai uudemmissa korteissa (Intel EtherExpress, 3Com Etherlink III, SMC Express-16, ICL EtherExpress-16) kortin asetusohjelmalla. Verkkokorttia samoin kuin muiden korttien muistialuetta valittaessa olisi hyvä saada liitettyä se jonkin olemassa olevan muistialueen alkuun tai loppuun muistin pirstoutumisen vähentämiseksi. Huomaa, että useimmat nykyaikaiset verkkokortit voidaan asettaa siten, että ne eivät tarvitse aluetta ylämuistista!

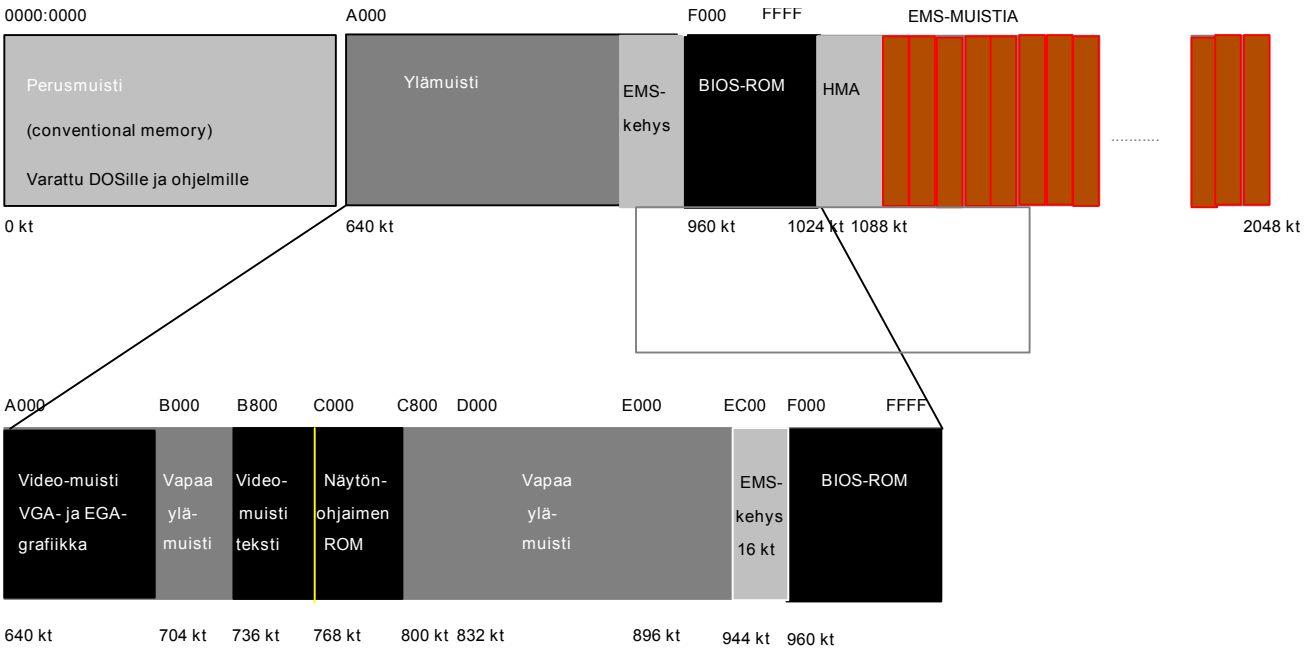
2.9.4 VCPI-OHJELMAT

Käytettäessä VCPI-protokollaa käyttäviä ohjelmia (Paradox , Lotus 1-2-3 versio 3.x) tulee DOS 5/6:n muistinhallinnan kanssa ongelmia. Mikäli ohjelma haluaa käyttää VCPI-protokollaa, pitää tällöin EMM386.EXE-ohjelman avulla luoda EMS-muistia. Normaalisti tämä syö 64 kilotavun kokoisen sivukehyksen ylämuistista vähentäen täten arvokkaan ylämuistin määrää 64 kilotavulla.
Tämä voidaan helpoiten kiertää siten, että tehdään vain 16 kilotavun kokoinen EMS 4.0 yhteensopiva looginen sivu ja siten saadaan EMS 4.0 muistia ja säästetään 48 kilotavua ylämuistia!

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 256 RAM P0=EC00 I=B000-B7FF I=E000-EBFF
```

Edellisellä rivillä tehdään 256 kilotavua EMS 4.0 muistia käyttäen 16 kilotavun sivua muistialueella EC00-EFFF. Alueet B000-B7FF ja E000-EBFF sisällytetään ylämuistiksi.

Käytettäessä P0-valitsinta tehdään pelkästään EMS 4.0-tason muistia. Tällöin EMS 3.2 muistia tarvitsevat sovellukset eivät toimi, koska ne vaativat aina yhtenäisen 64 kilotavun kehysalueen. Tämän johdosta EMM386-ohjelma antaa latautuessaan huomautuksen siitä, että EMS 3.2 tukea ei voida antaa. Ilmoitus poistuu joko automaattisesti muutaman sekunnin kuluttua tai painamalla "mitä tahansa näppäintä". Seuraavalla sivulla on kuva siitä, kuinka 16 kilotavun kehys varaa ainoastaan muistialueen EC00-EFFF vapauttaen siten 48 kilotavua ylämuistia.



Kuva 67. Muistin jakaantuminen 386-mikrossa, jossa käytetään EMS-muistia 16 kilotavun kehyksen kautta.

Samoin voit laittaa VCPI-tuen käyttöön MS-DOS 6.x-versiossa:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS FRAME=NONE I=B000-B7FF I=E000-EBFF
```

tai vastaavasti VCPI-tuen pois:

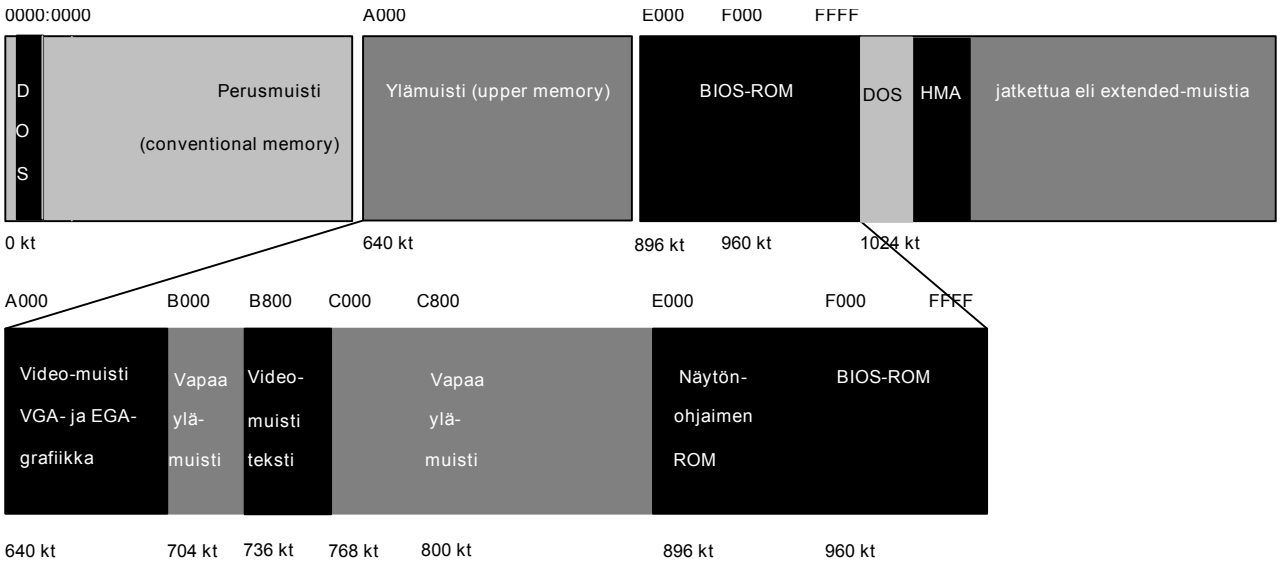
```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS NOVCPI  I=B000-B7FF I=E000-EBFF
```

2.9.5 IBM PS/2-KONEET

Tässä kirjassa kaikki aikaisemmin esitetyt muistikartat pohjautuvat keskeisesti perinteisiin IBM PC AT-yhteensopiviin mikroihin. Mikäli käytetään IBM PS/2-sarjan mikroa, muuttuu 640-1024 kilotavun ylämuistialue jonkin verran.

IBM PS/2-mikro sisältää tyypillisesti 128 kilotavun BIOS ROM-piirit alueella E000-FFFF (896-1024 kt). Tällöin ylämuistia ei saada yhtä paljon aikaan kuin tavallisella ei-PS/2-sarjan koneilla. Toisaalta, vapaa ylämuisti alkaa tällöin aikaisemmin eli alueelta C000 jossa normaaleissa mikroissa sijaitsee VGA/EGA-näytönohjaimen ROM-alue. Mikäli halutaan käyttää EMS-muistia, pitää 64 kilotavun sivukehys sijoittaa alueelle D000-DFFF.

Kuva 68. Muistin jakaantuminen IBM PS /2-mikrossa.

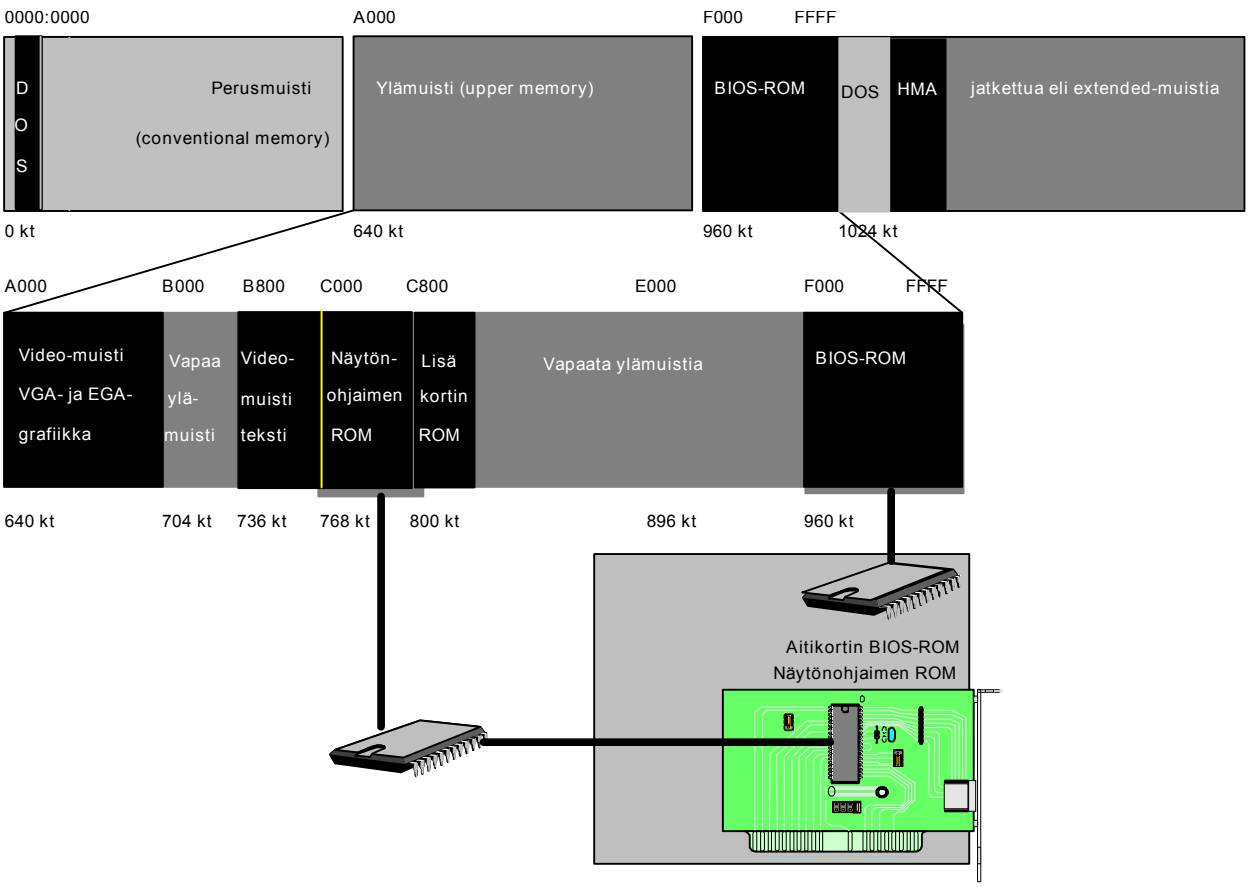


Käytännössä PS/2-mikroissa ylämuistia on vapaana noin 32 kilotavua vähemmän kuin muissa mikroissa.

2.9.6 SHADOW- ELI VARJOMUISTI

Varjomuistin eli shadow-muistin merkitys tuntuu usein jäävän käyttäjille epäselväksi. Varjomuistilla tarkoitetaan hitaan ROM-muistin kopioimista vastaavaan paikkaan koneen RAM-muistiin. Tällä saavutetaan selvä nopeusetu lähinnä 386/486-mikroissa, joissa käytetään 16/32 bitin muistia. ROM-muistit, jotka voidaan varjomuistiksi määritellä ovat yleensä BIOS ROM alueella F000-FFFF ja näytönohjaimen ROM alueella C000-C7FF.

Varjomuisti määritellään mikron SETUP- eli asetustiedoissa. Ne saadaan näkyville koneen käynnistyksen yhteydessä painamalla kerrottua näppäintä. Eräillä laitemerkeillä asetustietoja voidaan muuttaa vain erillisen levykkeellä tai kiintolevyllä sijaitsevan SETUP-ohjelman avulla (mm IBM PS-sarja).



Kuva 69. Lisäkortin hidas ROM-muisti sekä äitikortin BIOS-ROM kopioidaan RAM-muistiin.

2.9.7 VARATUT MUISTIALUEET YLÄMUISTISSA ERI KORTEILLA

Seuraavassa listassa on lueteltu yleisimpien koneiden BIOS-muistien, näytönohjaimien, verkkokorttien, kiintolevyohjaimien ja erikoiskorttien varaamat muistialueet ylämuistista alueella A000-FFFF eli 640-1024 kilotavua. Kortista on kerrottu sen käyttämä oletusalue. Huomaa, että useimmat kortit on mahdollistaa asettaa useille eri alueille; jotkin kortit aivan vapaasti mihin tahansa vapaaseen muistialueeseen.

BIOS ROM	MUISTIALUE	KOKO
IBM XT	F800-FFFF	32 kt
YHTEENSOPIVAT	FC00-FFFF	16 kt
IBM AT 286	F000-FFFF	64 kt
386/486-YHTEENSOPIVAT	F000-FFFF	64 kt
IBM PS/2 MALLIT 25 JA 30	F000-FFFF	64 kt
IBM PS/2 MALLI 30	E000-FFFF	128 kt

NÄYTÖNOHJAIMET	MUISTIALUE	KOKO
MONOKROMI (MDA)	B000-B800	32 kt
MONOKROMIGRAFIIKKA (MGA)	B000-B800	32 kt
COMPAQ PLASMA	B800-C800	64 kt
HERCULES	B000-C000	64 kt
CGA	B800-C000	32 kt
EGA	A000-B000 B800-C400	112 kt
VGA	A000-B000 B800-C800	128 kt
...tai harvemmin	B800-C600	120 kt
ENHANCED VGA	A000-B000 B000-CC00	144 kt
PGA	B800-C000 C600-C800	40 kt
PS/2 MONOKROMI ...tai	B000-B800 B800-C000	32 kt
PS/2 VÄRIVGA	A000-B000 B800-C000	96 kt
SIGMA LASERVIEW	B000-C000 D800-E000	128 kt
...tai mikä vapaa alue tahansa		
WYSE 700	A000-B000 B800-C400	112 kt

VERKKOKORTIT		MUISTIALUE	KOKO
ARCNET		D000-D400	16 kt
ETHERNET		D000-D400	16 kt
3COM ETHERLINK (3C501)		-	-
3COM ETHERLINK II (3C503)		-	-
3COM ETHERLINK III (3C509)		-	-
Kortit voivat tarpeen vaatiessa käyttää puskurialueita (16 kt) alueella:		C800 CC00 D800 DC00	

Käyttö riippuu käytettävästä verkkokäyttöjärjestelmästä ja kortin asetuksista. Sama pätee myös useisiin muihin verkkokortteihin. Katso tarkemmin kortin/verkkokäyttöjärjestelmän asennusohjeista.

STARLAN		C000-C200	8 kt
DCA 10NET ARCNET 2 MB		-	-
DCA 10NET ETHERNET 10 MBS ...tai mikä vapaa alue tahansa		D800-DC00	16 kt
IBM 3270 EMULAATIO ...tai mikä alue tahansa välillä		CC00-D000 C800-E000	16 kt
IBM TOKEN RING	ROM RAM	CC00-D000 D800-DC00	32 kt
...tai mitkä vapaat alueet tahansa			
LANTASTIC		D800-E000	32 kt
NOVELL NE 1000		-	-
NOVELL NE 2000		-	-
UNGERMAN-BASS ...tai mikä tahansa vapaa alue		D800-E000	32 kt
WD 8003E ...tai mikä tahansa vapaa alue		C400-C600	8 kt

KIINTOLEVYOHJAIMET	MUISTIALUE	KOKO
MFM ...vain IBM XT ja yhteensopivat	C800-CA00	8 kt
RLL	C800-CC00	16 kt
IDE	-	-
SCSI	CC00-D000 D000-D400	16 kt
ESDI	CCOO-D000	16 kt

ERIKOISKORTIT	MUISTIALUE	KOKO
NAUHAVARMISTIMET D000-D400	16 kt	
KUVANLUKIJAT	D000-D400	16 kt

EMS-KORTIT	MUISTIALUE	KOKO
NORMAALIT	D000-E000	64 kt
AST RAMPAGE ...tai mikä vapaa alue tahansa	D000-E000	64 kt

2.9.10 KÄYNNISTYS- ELI BUUTTILEVYKE

Mikron käyttöön liittyy oleellisesti käynnistyslevyke. Jos esim. mikrossa ei ole kiintolevyä, kiintolevyyn tulee jokin vika tai halutaan tehdä erilaisia testailuja on syytä pitää lähettyvillä sopiva käynnistyslevyke. Asetusten muutokset kannattaa tehdä aina käynnistyslevykkeelle mikron kiintolevyn lisäksi.

Käynnistyslevykkeen teet komennolla:

JOS LEVYKE ON HD-LEVYKE:

```
FORMAT A: /S
```

JOS LEVYKE ON DD-LEVYKE:

```
FORMAT A: /F:720 /S
```

komennolla. Tee käynnistyslevykkeeseen seuraavat asetustiedostot EDIT-ohjelmalla A:-aseman juureen AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH = A:\
SET TEMP=A:\
SET COMSPEC=A:\COMMAND.COM
A:\KEYB SU,437,A:\KEYBOARD.SYS
A:\DOSKEY /BUFSIZE=300 /INSERT
MEM
VER /R
```

Ja CONFIG.SYS:

```
COUNTRY           = 358,,A:\COUNTRY.SYS
BUFFERS           = 20
STACKS            = 9,256
FILES             = 30
SHELL             = A:\COMMAND.COM /P /E:1024
DEVICE            = A:\SETVER.EXE
```

Kopioi tarvittavat DOS:in tiedostot levykkeelle C:-aseman DOS-käyttöjärjestelmän komennot sisältävästä hakemistosta (yleensä C:\DOS):

```
COUNTRY.SYS
COMMAND.COM
SETVER.EXE
DOSKEY.COM
KEYB.COM
KEYBOARD.SYS
```

Asetukset ovat tarkoituksella mahdollisimman yksinkertaiset, jotta voit käynnistää erilaisia mikroja samalla levykkeellä.

Myös mikrojen erilaiset SETUP-ohjelmat on hyödyllistä kerätä talteen. Mikroista ylläpidetty kortisto auttaa tässäkin työssä. Muistathan, että EDIT-ohjelmaa et voi käyttää ilman QBASIC-ohjelmaa. Sen sijaan EDLIN-rivieditori toimii sellaisenaan, mutta koska siinä voidaan muokata vain riviä kerrallaan, kannattaa levykkeelle kopioida jokin pieni kokonäyttöeditori (Norton Editor, TED, Brief, Qedit jne).

Jos tila antaa myöten, levykkeelle kannattaa kopioida seuraavat tiedostot:

```
*.SYS eli kaikki laiteohjaimet
FDISK.COM
UNDELETE.EXE
UNFORMAT.EXE
DISKCOPY.COM
FORMAT.COM
EDLIN.EXE
MEM.EXE
XCOPY.EXE
CHKDSK.EXE
TREE.COM
SYS.COM
ATTRIB.EXE
BACKUP.EXE
RESTORE.EXE
```

+ mahdolliset verkon laiteohjaimet

Jos sinulla on käytössäsi Windows 3.1, kopioi levykkeelle uusimmat HIMEM.SYS, EMM386.EXE, SMARTDRV.EXE ja diagnostiikkaohjelma MSD.EXE. Erilliset apuohjelmat kannattaa kopioida apuohjelmalevykkeelle.

Muista testata buuttilevykkeen toiminta huolellisesti!

3. WINDOWS - OPTIMOINTI & VIRITTELY

Windows on tällä hetkellä käytetyin mikrojen graafinen käyttöliittymä. Käytettäessä Windows 3.x:ea voidaan päästä eroon useista MS-DOS-käyttöjärjestelmän ongelmista, keskeisimpänä MS-DOS:in 640 kilotavun muistirajoite. Windows 3.x ottaa käyttöönsä kaiken koneesta löytyvän vapaan RAM-muistin (perusmuisti + jatkettu muisti) sekä 386-tilaa käytettäessä myös virtuaalimuistin eli näennäismuistin. Se on kiintolevylle sijoitettavaa muistia, joka toiminnaltaan on erittäin hidasta, mutta mahdollistaa kuitenkin useamman ohjelman ajamisen.

DOS-ohjelmia varten Windows tarjoaa sekä jatkettua XMS-muistia, EMS-muistia sekä DPMI-protokollan mukaista jatkettua muistia. Käytettäessä muistin suhteen kriittisiä DOS-sovelluksia on suositeltavaa, että niille laaditaan PIF-käynnistystiedosto.

Windows-vallankumouksen 22.5.1990 aloittanut Windows 3.0 oli tarkoitettu varsinaisesti Intelin 80286-mikrosuorittimella varustettuihin AT-laitteisiin. Tämän lisäksi se toimi myös 386/486-suorittimilla varustetuissa mikroissa. Tämä oli toteutettu kahdella eri toimintatilalla (mode), jotka ovat vakiotila (standard mode) sekä 386-tila (386 enhanced mode).

Windows 3.1 (julkistettiin 6.4.1992) mahdollistaa vain kaksi viimeksi mainittua eli vakio- ja 386-tilan käytön. Syksyllä 1993 julkistettu Työryhmä-Windows 3.11 tukee vain 386-tilaa eli se ei toimi lainkaan 286-tason mikrossa.

Yllättävän usein ongelmat Windowsin käytössä johtuvat seuraavista seikoista:

- väärät ja/tai asetukset CONFIG.SYS:issä ja/tai AUTOEXEC.BAT:issa
- väärät muistinhallinnan asetukset ja/tai muistityyppien tehoton käyttö
- väärät (muistinhallinnan) ohjainten versiot
- väärät Windowsin muistinhallinnan asetukset
- Windowsin asennus suoritettu "omalla tyylillä"
- asennuksen jälkeistä asetusten tarkastusta ei ole tehty.

Väitämmekin, että tuntemalla paremmin MS-DOS:in ja Windowsin perusasetukset sekä asennuksen myös Windows toimii huomattavasti tehokkaammin.

Pyrimme tässä luvussa selvittämään Windowsin oikeaoppiset asennusmenetelmät sekä muistinhallintaan liittyvät asetukset. Emme siis puutu Windowsin perusasetuksiin esimerkiksi hiiren tai kirjoittimien osalta. Ne löytyvät esimerkiksi "Tehokäyttäjän opas - Windows 3.10 & 3.11" teoksestamme.

3.1 WINDOWS 3.1x:N PERUSASETUKSET

Voidaksesi asentaa Windows 3.1x:n (Windows 3.1 tai 3.11) mikroosi sen on oltava vähintään 80286 (AT)-tasoa varustettuna 1 megatavun keskusmuistilla. Vähintään AT-tasoa tarkoittaa sitä, että voit asentaa Windowsin myös 80386- ja 80468-prosessorilla varustettuihin mikroihin. Nämä mikrot ovat tehokkaampia kuin AT-tason mikrot ja näissä Windows myös toimii tehokkaammin.

Mikroon asennetun keskusmuistin määrän näet mikron käynnistyessä. Jos näyttöön tulevat numerot kasvavat vähintään esimerkiksi lukuun 2048, on mikrossa tällöin 2 megatavua keskusmuistia. Mitä enemmän mikrossasi on keskusmuistia, sitä tehokkaammin Windows siinä toimii. Muisti otetaan Windowsissa käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimella, jonka Windowsin asennusohjelma tarvittaessa itse lisää.

Lisäksi on syytä tietää, mikä on vapaana oleva levytila. Kiintolevytilan näet komennolla CHKDSK komentoriviltä ja tarkistamalla kohdan bytes available on disk.

3.1.1 ASENTAMINEN

Vaikka Windows usein jo tuleekin valmiiksi asennettuna uuden mikron mukana, voit joutua asentamaan Windowsin itse.

Itse asennusohjelmassa on kaksi osaa: tekstipohjainen ja graafinen. Kun tekstipohjainen asennus on suoritettu, loppuosa asennuksessa suoritetaan Windowsin alaisuudessa. Tällöin jo on etua hiiren käytöstä, koska asennusvalintojen tekeminen hiiren avulla on helppoa. Hiiri kannattaa siis asentaa mikroon ennen asennusohjelman ajamista.

Asennuksessa tehdään seuraavaa:

1) Mikron laitteisto tunnistetaan ja tarpeelliset levykkeillä pakatussa muodossa olevat Windows-tiedostot puretaan apumuistille.

2) Luodaan laitekohtaiset Windowsin käyttämät SYSTEM.INI- ja WIN.INI-tiedostot.

3) Kiintolevyillä olevat sovellukset asennetaan toimimaan Windowsissa sekä niille luodaan kuvakkeet. Tarvittaessa DOS-ohjelmille luodaan PIF-tiedostot.

4) Mikron käynnistyksessä tarvittavia AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS-tiedostot muokataan. Lopuksi ehdotetaan mikron käynnistystä uudelleen, jotta asennuksessa tehdyt muutokset saadaan voimaan.

Asennus voi haluttaessa päivittää vanhan Windows-versiosi 3.0:sta 3.1:een. Päivitys ei osaa päivittää vielä vanhempaa 2.x-versiota 3.1- tai 3.11-versioon, vaan versio 3.1 on tässä tapauksessa asennettava eri hakemistoon. Päivitys 3.0:sta 3.1:een säilyttää WIN.INI-asetustiedoston, Windowsiin asennetut sovelluksesi, kirjasintyypit (fontit) ja laiteohjaimet. Ainoastaan Windows-järjestelmätiedostot ja apuohjelmat korvataan uudemmilla versioilla.

Jos päivität vanhan Windowsin, niin päivityksessä tehdään seuraavaa:

1) Järjestelmänhallinnan (Program Manager) ohjelmaryhmät säilytetään. Jos olet luonut uusia ryhmiä Järjestelmänhallintaan tai lisännyt ohjelmia vanhoihin ryhmiin, nämä muutokset säilytetään.

2) Nykyiset järjestelmäasetukset säilytetään. Mikro-, näyttö-, hiiri-, näppäimistö-, näppäimistön asettelu-, kieli-, verkkovalinnat ja näihin liittyvät ohjaimet säilytetään.

3) Käytettävissä olevat 3.0-version ohjaimet päivitetään 3.1-version vastaaviin. Jos olet aiemmin asentanut 3.0-ohjaimen, josta on olemassa päivitetty 3.1-versio, päivitetty ohjain asennetaan.

4) Kaikki asennetut ohjaimet, joita ei toimiteta Windowsin mukana säilytetään. Jos olet asentanut ohjaimen, jonka on toimittanut muu valmistaja, ohjainta ei muuteta. Tällöin kannattaa tiedustella toimittajalta päivitettyä Windows 3.1-versiota kyseisestä ohjaimesta.

5) Asetukset, jotka liittyvät järjestelmäsi ylämuistialueen (muistialue alkaen 640 kilotavua) käsittelyyn säilytetään. Huomaa, että ohjainten latausjärjestys CONFIG.SYS-tiedostossa on oleellista muistin käytön optimoinnissa. Myös DEVICEHIGH= -rivit sekä niiden järjestys CONFIG.SYS-tiedostossasi säilytetään.

AUTOEXEC.BAT-tiedostoon tulevat tarvittaessa seuraavat muutokset:

- PATH-hakupolun alkuun lisätään Windows-hakemisto (esimerkiksi PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS jne)

- Välimuistin ohjain SMARTDRV.EXE lisätään AUTOEXEC.BAT :iin ensimmäiseksi riviksi (esim. C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE)

- WINDOWS-hakemiston alle luodaan TEMP-hakemisto ja se annetaan TEMP-ympäristömuuttujan arvoksi (SET TEMP=C:\WINDOWS\TEMP).

CONFIG.SYS-tiedostoon tulevat tarvittaessa seuraavat muutokset:

- lisätään tarvittaessa rivi DEVICE=C:\WINDOWS\HIMEM.SYS

- lisätään tarvittaessa DEVICE=C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER

- tiedosto RAMDRIVE.SYS sekä tarvittaessa EMM386.EXE päivitetään

- Microsoft- tai Hewlett-Packard-hiiriohjain päivitetään, jos se on asennettu käytettäväksi

- yhteensopimattomat ohjaimet poistetaan

- EGA.SYS-ohjain lisätään tai poistetaan (tämä vain jos käytetään EGA-näyttöä tai Mouse Systems-hiirtä)

- tarvittaessa lisätään 386MAX-muistinhallinnan ohjaimelle sopiva parametri.

Windows asennetaan komennolla ASENNA (SETUP) levykkeeltä numero 1. Tämän asennusohjelman avulla Windows 3.1 voidaan asentaa kahdella tavalla: pika-asennuksella (Express setup) tai mukautettavalla asennuksella (Custom setup). Jos Windows ei ole sinulle ennestään tuttu, kannattaa pika-asennusvaihtoehtoa käyttää. Mukautettava asennus sen sijaan on tarkoitettu kokeneemmille mikron käyttäjille, jotka haluavat itse vaikuttaa Windowsin asennukseen. Jos käytät tätä asennustapaa, sinun on hyvä tuntea jonkin verran Windowsia ennestään.

Vinkki: Jos käytät englanninkielistä Windowsia, sinun kannattaa ehdottomasti käyttää mukautettavaa asennusta (Custom Setup), koska tällöin voit valita käyttöön suomalaiset maa-asetukset.

3.1.2 ASENNUKSEN JÄLKEEN

Kun Windows on asennettu voit tarkistaa seuraavat asiat Ohjauspaneelista (Control Panel):

- Maa-asetusten tarkistaminen (Maa-asetukset, International)

- Kirjoitinasetusten tarkistaminen (Kirjoittimet, Printers)

- Näennäismuistin tarkistaminen (386-tila, Näennäismuisti, 386 Enhanced, Virtual memory)

- Työpöydän asetukset (Työpöytä, Desktop)

- Hiiren kaksoisnapautuksen nopeus hitaammaksi (Hiiri, Mouse)

- Mikäli käytössäsi on SuperVGA-näyttö ja näytönohjain, ota käyttöösi SVGA-erottelutarkkuus eli esimerkiksi 800*600 pistettä. Tämä tapahtuu Varusohjelmat (Main)-ohjelmaryhmässä olevan Windowsin asennus-kuvakkeen avulla. Valitse joko Windowsin oma SuperVGA-ohjain tai Muu ohjain eli käytä tällöin näytönohjaimesi mukana seurannutta Windowsin laiteohjainta. Lisätietoja saat näytönohjaimen mukana seuraavasta käyttöohjeesta.

Windowsin asetusten muuttamisessa voit käyttää hyväksesi myös seuraavaa taulukkoa:

Koodisivu	- Komentorivin ASENNUS (SETUP) tai codepage=-asetus SYSTEM.INI:ssä
Näyttö	- Windows Asennus (Windows Setup)
Näppäimistö	- Windows Asennus (Windows Setup)
Näppäimistön asetukset	- Ohjauspaneelin (Control Panel) Maa-asetukset (International)
Kieli	- Ohjauspaneelin (Control Panel) Maa-asetukset (International)
Hiiri	- Windows Asennus (Windows Setup)
Verkko	- Windows Asennus (Windows Setup) (Huom! WFW:ssä Ohjauspaneelin (Control Panel) Verkko (Network))
Mikron tyyppi	- Komentorivin ASENNUS (SETUP)
Kirjoitin	- Ohjauspaneelin (Control Panel) Kirjoitin (Printer)
Äänet/MIDI	- Ohjauspaneelin (Control Panel) Ohjaimet (Drivers)
Muut oheislaitteet	- Ohjauspaneelin (Control Panel) Ohjaimet (Drivers) tai a.o. asetus SYSTEM.INI:ssä

3.1.3 ASENNUSOHJELMA

Miten Windows 3.1/3.11:n asennusohjelma sitten oikein toimii ja mitä tiedostoja käytetää n missäkin vaiheessa?

Seuraavassa käydään läpi Windowsin asennuksen toiminta. Asennuksen tuntemisesta on apua esimerkiksi virhetilanteiden jäljittämisessä.

Windows käyttää asennuksessa hyväkseen useitakin asetustiedostoja, joissa olevia asetuksia käytetään asennusvaiheessa oletuksina. Nämä tiedostot ovat SETUP.INF, CONTROL.INF ja APPS.INF.

- SETUP.INF sisältää asennusohjelman määritystiedot. Tiedosto on aivan normaali ASCII-tiedosto aivan kuten muutkin INF-tiedostot, joten voit tarkastella sen tiedostoa editorilla. SETUP.INF sisältää kaikki laitetason tiedot lukuunottamatta kirjoittimien asetustietoja, jotka löytyvät CONTROL.INF ja OEMSETUP.INF-tiedostoista.

- APPS.INF-tiedosto sisältää tiedot etsittävistä ja ohjelmaryhmiin lisättävistä sovellusohjelmista sekä laadittavien PIF-tiedostojen asetukset. Tiedosto sisältää myös luettelon tiedostoista, joita ei lisätä ohjelmaryhmiin niiden mahdollisesti löytyessä.

Edellä mainittuja INF-tiedostoja voidaan hyödyntää ison verkon avulla toteutettavan päivityksen yhteydessä. Tällöin voidaan laatia käytettäville DOS-sovelluksille valmiit PIF-asetukset, jotka asennusohjelma ottaa voimaan kyseisen DOS-ohjelman mahdollisesti koneesta löytyessä. Automaattiasennus tapahtuu käytännössä ASENNA /H (SETUP/H) -toiminnon avulla (olemme käsitelleet asiaa tarkemmalla tasolla Windows 3.1/3.11 Tehokäyttäjän Oppaassa).

Itse asennusohjelmassa on kaksi osaa, tekstipohjainen ja graafinen. Tekstipohjaisessa tarkistetaan mihin hakemistoon Windows asennetaan, laitteistokokoonpano sekä asennetaan asennusohjelman graafisen osan tarvitsemat ohjelmat. Jos olet valinnut muokattava asennuksen (Custom Setup), asennusohjelma tarkistaa laitteiston ja pyytää hyväksynnän laitekokoonpanolle. Asennettaessa asennusohjelman graafisen osan tarvitsemat ohjelmat tarkistetaan myös, ettei vanhempaa tai erikielistä tiedostoversiota asenneta uudemman päälle:

```
Windows Asennus
═══════════════

    Asennus on havainnut seuraavan(t) ristiriidan(t) järjestelmässäsi
    olevan tiedoston comm.drv version, ja version, jota Asennus
    yrittää kopioida, välillä. Voit käyttää olemassa olevaa versiota,
    tai voit korvata sen tiedostolla, jota Asennus yrittää kopioida:

    nykyinen tiedosto : Versio: 3.10            Kieli: U.S. English
                    9280  tavua              03/10/92  3:10
    ehdotettu tiedosto : Versio: (Unknown)       Kieli: (Tuntematon)
                    8541  tavua              07/16/92  3:03

    - Korvaava tiedosto on vanhempi kuin nykyinen tiedosto.

       Paina ENTER säilyttääksesi olemassa olevan ohjaintiedoston.
       Paina ESC korvataksesi olemassa olevan ohjaintiedoston.
```

Huomaa, että jos asennat esimerkiksi suomenkieliseen Windowsiin englanninkielisen päivityksen COMMDLG.DLL-kirjastosta (Common Dialog), niin tämän jälkeen yleiset keskusteluikkunat ovatkin englanninkielisiä kaikissa sovelluksissa esim Tiedosto-valikon Avaa-valinta avaa ikkunan File Open).

Lisäksi tarkistetaan muistin määrä, prosessori, SETUP.INF-tiedoston löytyminen, MS-DOS-versio (vähintään versio 3.10). Jos joku näistä ei ole oikeanlainen, asennusohjelma antaa virheilmoituksen ja palaa DOS-tasolle.

Mikron minimilaitteistovaatimukset vakiotilalle (standard mode) ovat 80286 (tai 386/486), 256 kt vapaata perusmuistia ja 192 kt vapaata jatkettua muistia. Mikron minimilaitteistovaatimukset 386-tilalle (386 enhanced) ovat 80386 (tai 486), 256 kt vapaata perusmuistia ja 1024 kt vapaata jatkettua muistia. 386-tilassa 80386-prosessorin näennäismuisti (virtuaalimuisti, virtual memory) ja DOS-ohjelmien moniajo-ominaisuudet sekä ikkunointi ovat käytettävissä.

Kiintolevyiltä etsitään myös viitteitä vanhasta Windows-versiosta. Jos levyiltä löytyy versio 3.1, asennusohjelma vaihtaa ylläpitotilaan (maintenance mode) ja päivittää ohjaimia.

Jos 3.1-versiota ei löydy, asennusohjelma tarkistaa, että vähintään 376 kt perusmuistia on vapaana. Jos muistia ei ole, asennusohjelma päättyy.

Muokattavassa asennuksessa (jos vanhempaa versiota ei kiintolevyiltä löydy) Windows luo oletushakemiston, mikä on määritelty SETUP.INF-tiedoston [data]-osan defdir=-asetuksessa. Hakemistosta kysytään kuittaus, tavallisesti se on C:\WINDOWS. Jos valitset toisen hakemiston, asennusohjelma tarkistaa määrittelyn oikeellisuuden (ja tarvittaessa luo hakemiston).

Jos hakemistossa on jo Windows 3.0, asennusohjelma kysyy siirrytäänkö päivitykseen vai asennetaanko 3.1 toiseen hakemistoon.

Jos hyväksyt päivityksen, SETUP.INF-tiedostosta käytetään seuraavien osien asetuksia:

- [win.copy], [win.copy.net], [win.copy.win386], [update.files]-osissa määritellyt tiedostot kopioidaan a.o. hakemistoihin

- [delFiles]-osassa määritellyt tiedostot poistetaan

- WIN.INI- ja SYSTEM.INI-asetuksia muutetaan SETUP.INF:in [ini.upd.31]-osan määritysten mukaan

- WINVER.EXE korvataan uudella versiolla

Lopuksi kysytään käynnistetäänkö Windows uudelleen tai palataanko DOS:iin. Jos et käyttänyt asennusohjelmassa /I-valitsinta, sinulta kysytään laiteasetukset:

```
 Windows Asennus
═══════════════

     Asennus on havainnut seuraavan laitteiston ja ohjelmiston
     järjestelmässäsi. Jos tietokoneesi tai verkkosi on merkitty
     laitteistoyhteensopivuusluetteloon asteriskilla, saat ohjeita
     painamalla F1.

     Tietokone:       MS-DOS-järjestelmä
     Näyttö:          VGA
     Hiiri:           Microsoft, or IBM PS/2
     Näppäimistö:     Enhanced 101 or 102 key US and Non US keyboards
     Näpp. asettelu:  suomalainen
     Kieli:           Finnish
     Verkko:          Microsoft LAN Manager (version 2.1 Enhanced)

     Ei muutoksia:    Luettelo vastaa tietokoneeni asetuksia.

     Jos kaikki luettelon kohdat ovat oikein, paina ENTER valitaksesi
     "Ei muutoksia." Jos haluat muuttaa jotakin luettelon kohtaa, paina
     YLÄ- tai ALANUOLTA siirtääksesi valintaa muutettavaan kohtaan.
     Paina sitten ENTER nähdäksesi valitun kohdan vaihtoehdot.
```

Samalla tarkistetaan muistinvaraiset ohjelmat, asennusohjelma pystyy myös poistamaan joitakin muistinvaraisia ohjelmia.

Tässä vaiheessa voi tulla virheilmoitus yhteensopimattomista ohjaimista tai ohjelmista.

Seuraavaksi kopioidaan vakiotilan (standard mode) tarvitsemat tiedostot kiintolevylle, jotta loppuosa asennuksesta voidaan ajaa graafisesti Windowsin alaisuudessa. Tällöin luodaan pienimuotoinen SYSTEM.INI. Jos Windows asennetaan mikron kiintolevylle asennusohjelma kopioi ASENNA.EXE:n (SETUP.EXE) Windows-hakemistoon ja SETUP.INF-tiedoston SYSTEM-hakemistoon. Samalla kopioidaan SETUP.INF-tiedostossa [winexec], [windows], [windows.system]-osien määrittelemät tiedostot ja logo-tiedostot.

Lopuksi SYSTEM.SRC nimetään SYSTEM.INI:ksi, johon tulevat seuraavat asetukset:

```
[boot]
shell=setup
language.dll=
sound.drv=
comm.drv=
mouse.drv=
network.drv=
keyboard.drv=
system.drv=
oemfonts.fon=
fixedfon.fon=
fonts.fon=
display.drv=

[keyboard]
keyboard.dll=
oemansi.bin=
subtype=
type=
```

Ohjaimet ja DLL:t asetetaan laitekokoonpanokohtaisesti ja ne kopioidaan SYSTEM-hakemistoon. Tavallisesti ne ovat COMM.DRV, SYSTEM.DRV, KEYBOARD.DRV, DISPLAY.DRV, MOUSE.DRV, FONTS.FON, OEMFONTS.FON, SOUND.DRV ja FIXEDFON.FOX. Lisäksi asennetaan KEYBOARD.DLL ja OEMANSI.BIN.

Seuraavaksi muokataan rivit 386grabber= ja 286grabber=. Vähintään 80386-tasoisilla mikroilla asetukset viedään SYSTEM.INI:n [386 enh]-osaan.

Windowsin käynnistyksessä tarvittava WIN.COM luodaan asennusohjelman suorituksen yhteydessä kolmesta tiedostosta:

1) WIN.CNF (laiteasetusten tutkiminen)

2) Näytön tilan asetus jollakin seuraavista: VGALOGO.LGO (VGA, Super VGA, 8514/a), EGALOGO.LGO (EGA), EGAMONO.LGO (yksiväri-EGA), CGALOGO.LGO (CGA, musta-valko-EGA, plasmanäytöt) tai HERCLOGO.LGO (Hercules-näytöt)

3) Windows-logon kuva bittikarttana (tiivistetyssä RLE-muodossa, Run Length Encoded) VGALOGO.RLE (VGA, Super VGA, 8514/a), EGALOGO.RLE (EGA), EGAMONO.RLE (yksiväri-EGA), CGALOGO.RLE (CGA, musta-valko-EGA, plasmanäytöt) tai HERCLOGO.RLE (Hercules-näytöt)

Asennusohjelma kokoaa näistä tarvittavat tiedostot ja luo niistä WIN.COM-tiedoston. Alkuperäiset tiedostot löytyvät Windowsin SYSTEM-alihakemistosta.

Voit todeta tämän kopioimalla WIN.CNF-tiedoston esimerkiksi nimelle WINBOOT.COM ja käynnistämällä sen, jolloin Windows-logo jää näyttämättä käynnistyksen yhteydessä.

Jos haluat luoda oman logon, voit tehdä sen sopivalla grafiikkaohjelmalla, joka tukee RLE-tiedostotyyppiä. Kuvan tehtyäsi ja tallennettuasi esimerkiksi nimellä OMALOGO.RLE voit luoda uuden WIN.COM:in (suosittelemme käyttämään toista nimeä, vaikkapa juuri WINBOOT.COM) komennolla

```
COPY /B WIN.CNF+VGALOGO.LGO+OMALOGO.RLE WINBOOT.COM
```

Huomaa COPY-komennon /B-valitsin, joka mahdollistaa kopioinnin binäärimuodossa. RLE-tiedostojen maksimikoko on tässä yhteydessä 55 kilotavua.

Siirryttäessä asennusohjelman Windows-osaan suoritettava WIN.COM luetaan SETUP.INF:stä [data]-osan startup=-kohdasta ja [winexec]-osan execcmd=-asetuksesta luetaan asennusohjelman käyttämä Windowsin ydin (kernel). WIN.COM käynnistetään komentoriviltä luetuilla valitsimilla, logo näytetään ja siirrytään vakiotilaan.

Vakiotila käynnistetään jos sekä HIMEM.SYS että vähintään 256 kt vapaata perusmuistia ja 192 kt jatkettua muistia (extended memory) on käytettävissä. Jos HIMEM.SYS ei ole käytettävissä, käynnistetään XMSMMGR.EXE ohjaamaan jatkettua muistia. Vakiotilaan siirryttäessä näyttöön tulee hiiren kohdistin tiimalasina (jos hiiri on käytettävissä) sekä asennusnäyttö.

Kun Windows käynnistetään ensimmäisen kerran, asennusohjelma lataa SETUP.INF:in muistiin ja tutkii [blowaway]-osan. Tällöin muokataan asetuksia siten, että muistinkäyttöä tehostetaan poistamalla tarpeettomia osia.

Jos SYSTEM.INI:n [boot]-osassa ei ole käynnistyskuorta (setup), suoritetaan erilaisia ylläpitotoimia ja kysytään laiteasetukset.

Tässä vaiheessa kysytään lisenssin haltijan tiedot, jos niitä ei ole ennen annettu. Seuraavaksi kysytään halutaanko asentaa valitsemasi Windows-osat, kirjoittimet (Printers) ja kiintolevy(i)llä olevia sovelluksia. Tällöin voidaan valita rastilla ne asiat, jotka halutaan erikseen määritellä asennuksen yhteydessä. Lisäksi voidaan tarkemmalla tasolla määritellä järjestelmään asennettavia Windowsin tiedostoja. Myöhemminkin voit poistaa Windows Asennus (Windows Setup)-kuvakkeen avulla haluamasi osat.

Tässä kohdassa kopioidaan SETUP.INF:n [win.copy] (jos käytetään 80286-prosessoria), [win.copy.net] (jos käytetään verkkoa ja asennetaan palvelimelta), [win.copy.win386] (jos käytetään vähintään 80386-prosessoria) -osissa määritellyt tiedostot a.o. hakemistoihin. Järjestelmän päivitys tehdään tässä vaiheessa. Hiiren virtuaaliohjaimia kopioidaan SYSTEM.INI:n [386enh]-osan määritysten mukaan. Verkon ohjaimet kopioidaan, WIN.INI ja SYSTEM.INI päivitetään, sekä kopioidaan mm. näytön virtuaaliohjaimia.

Seuraavaksi kopioidaan TrueType-fontit ja SYSTEM.INI:n [boot]-osan shell=-asetus muutetaan setup:sta progman:iin. Ohjelmaryhmät luodaan SETUP.INF:n [progman.groups] ja [new.groups]-osien määritysten mukaan.

CONFIG.SYS:istä poistetaan yhteensopimattomat ohjaimet (tässä käytetään hyväksi SETUP.INF:n listaa yhteensopimattomista ohjaimista) ja lisätään tarvittavat ohjaimet, kuten HIMEM.SYS.

Jos SMARTDRV ei ole asennettu ja järjestelmässä on vähintään 512 kt jatkettua muistia, asennetaan SMARTDRV-asetus AUTOEXEC.BAT:iin ja tarvittaessa CONFIG.SYS:iin kaksoispuskuroinnin asetus (DEVICE=SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER). Asetuksen voi normaalisti poistaa muissa kuin SCSI-ohjaimilla varustetuissa mikroissa.

Jos RAMDRIVE.SYS on aiemmin asennettu käyttöön, se päivitetään: jos ei, niin sitä ei myöskään päivitetä.

Muutosten tutkimisen jälkeen kysytään miten muutokset tehdään. Pika-asennuksessa (express setup) muutokset tehdään aina automaattisesti.

Päivityksessä vanhemmasta 3.0-versiosta versioon 3.1 WIN.INI- ja SYSTEM.INI-tiedostoihin tehdään muutoksia SETUP.INF:in mm. [ini.upd.31]-osan määritysten mukaan. Lopuksi WIN-VER.EXE korvataan uudella versiolla ja kysytään käynnistetäänkö Windows uudelleen vai palataanko DOS-tasolle. Verkkoasennuksessa palataan aina DOS:iin.

3.1.4 ASENNUSONGELMAT

Windowsissa asennusongelmat voivat tulla vastaan seuraavissa tilanteissa: asennuksen tutkiessa laitekokoonpanoa ja muistinvaraisen ohjelman häiritessä sen toimintaa; laitteistoasetusten tutkimisessa sekä Windowsin käynnistyksessä. Varottavia DOS-apuohjelmia:

- APPEND ei lainkaan!
- GRAPHICS ei Windowsin DOS-tilassa (voi sotkea tulostuksen)
- JOIN, SUBST, ASSIGN ei asennusohjelman käytön yhteydessä eikä Windowsin DOS-tilassa
- FASTOPEN ja MODE: ei suositella
- UNDELETE: ei suositella

Valitettavasti myös virustorjuntaohjelmien muistinvaraiset (TSR) versiot häiritsevät Windowsin asennusohjelmaa (Central Point AntiVirus CPAV, Norton Anti-Virus NAV, Virex, Vaccine, Virusafe, Dr Solomon AntiVirus Toolkitin GUARD jne).

Näistä ongelmista pääset eroon varmimmin tekemällä käynnistyslevykkeen, johon jätät CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoihin vain tarpeelliset rivit. Esimerkiksi asennus-CONFIG.SYS:

```
DEVICE  = C:\DOS\HIMEM.SYS
FILES   = 40
BUFFERS = 20
SHELL   = C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /P /E:512
```

Huomaa, että saatat tarvita myös näytön tai kiintolevyn tms. laitteen erikoisohjaimia (DMDRVR.BIN, WDRV.SYS, ASPDISK.SYS jne).

Esimerkiksi asennus-AUTOEXEC.BAT:

```
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS
KEYB SU, , C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
```

Huomaa! Jos käytät levyntuplausohjelmaa (esimerkiksi Stacker, Superstor), nii n asennusohjelma ei ehkä osaa muokata CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja, jos ne ovat tiivistetyllä levyosiolla. Laiteohjainten (esim. HIMEM.SYS) on sijaittav a tiivistämättömällä osiolla ja ne pitää ladata CONFIG.SYS:issä ennen levyntu - plausohjainten käyttöönottoa. Lisä ksi Microsoft suosittelee käyttämään SMARTDRV:tä vain tiivistämättömillä osioilla.

Jos asennuksen jälkeen et saa Windowsia käynnistymään, tee käynnistyslevyke jossa on tarpeellisten laitekohtaisten asetusten lisäksi seuraavat. Esimerkiksi käynnistys-CONFIG.SYS:

```
DEVICE  = C:\WINDOWS\HIMEM.SYS
FILES   = 40
BUFFERS = 20

REM SEURAAVA RIVI VAIN EGA-NÄYTÖLLÄ
DEVICE  = C:\WINDOWS\EGA.SYS

STACKS  = 9,256
SHELL   = C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /P /E:512
REM LOPPUUN LISÄKSI MAHDOLLISET VERKON OHJAIMET
```

Esimerkiksi asennus-AUTOEXEC.BAT:

```
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS
KEYB SU,437, C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
SET TEMP=C:\WINDOWS\TEMP
REM LOPPUUN LISÄKSI VERKON KÄYNNISTYS JNE
```

Tarkista vielä, että käytät uusimpia HIMEM.SYS-, EMM386.EXE- ja SMARTDRV.EXE-ohjaimia! Tällä hetkellä netulevat Työryhmä-Windows 3.11:n tai MS-DOS 6.22:n mukana.

Pyri myös käyttämään MS-DOS 5.0- tai uudempaa versiota. Suositeltavin versio tällä hetkellä on MS-DOS 6.22.

3.1.5 KÄYNNISTYS

Windows käynnistetään kirjoittamalla komentoriville kehotteen perään WIN ja painamalla ENTER-näppäintä.

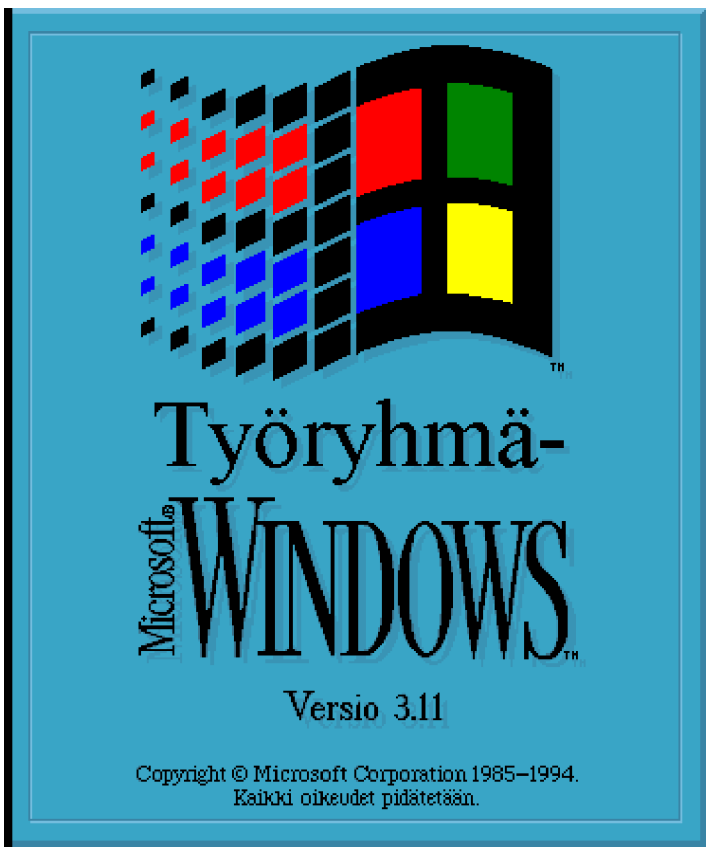
```
C:\>WIN
```

Mikäli Windows-ohjelman sisältävä hakemisto ei ole ns polkulausekkeessa, voit kokeilla seuraavia komentoja:

```
C:\>CD WINDOWS
C:\>WINDOWS\>WIN
```

Mikäli Windows ei tästä huolimatta käynnisty varmista, että se on asennettu koneeseesi oikein. Voit lopettaa Windowsin Järjestelmänhallinnan (Program Manager) Tiedosto-valikosta (File) valinnalla Lopeta Windows (Exit Windows) ja hyväksymällä huomautus OK-painikkeella. Nopeammin tämä tapahtuu painamalla näppäinyhdistelmää ALT+F4 ja hyväksymällä oletusvalinta eli OK painamalla ENTER-näppäintä.

> Huomaa, että Työryhmä-Windows (WfW) 3.11 toimii vain ja ainoastaan 386-tilassa eli 286-tason mikrolla sitä ei voi enää käyttää!



Windows mahdollistaa useita valitsimia käytettäväksi käynnistyksen yhteydessä.

/3 Käynnistää Windowsin 386-tilaan

/S Käynnistää Windowsin vakiotilaan (ei WfW 3.11!)

/B Luo tiedoston BOOTLOG.TXT, joka sisältää järjestelmän käynnistyksessä esiintyvät viestit.

/N WfW 3.11 ei lataa verkon laiteohjaimia muistiin.

/D Käytetään vianetsinnässä, jos Windows ei käynnisty oikein eli:

:C Poistaa 32-bittisen tiedosto-osoituksen käytöstä.

:F Poistaa 32-bittisen levyosoituksen käytöstä. Vastaa SYSTEM.INI-tiedoston asetusta:
32BitDiskAccess=FALSE

:S Määrittää, ettei Windows käytä ROM-osoitetilaa välillä F000:0000 ja 1 Mt katkaiusukohtana. Vastaa SYSTEM.INI-tiedoston asetusta: SystemROMBreakPoint = FALSE

:V Määrittää ROM-rutiinin käsittelemään keskeytykset kiintolevyohjaimelta. Vastaa SYSTEM.INI-tiedoston asetusta:
VirtualHDIRQ = FALSE

:X Sulkee muistialueen sen muistialueen ulkopuolelle, jolta Windows etsii vapaata tilaa.Vastaa SYSTEM.INI-tiedoston asetusta:
EMMExclude=A000-FFFF

Huomaa, että voit käynnistää Windowsin halutulla ohjelmalla eli esimerkiksi

```
WIN SOL
```

tai data-tiedostolla suoraan isäntäohjelmaan eli

```
WIN EXCEL TAULU.XLS
```

Työryhmä-Windows 3.11: yksittäismikros sa, johon on asennettu verkkotuki, mutta jota ei tavallisesti käytetä verkossa, kannattaa normaalisti käynnistää komennolla

WIN /N

koska se nopeuttaa käynnistymistä. Komento WIN : ei ole sama asia; se jättä ä logon näkymästä, mutta ei nopeuta verkkokäynnistystä.

3.1.6 TIEDOSTOT

Windows käyttää toimiessaan muun muassa seuraavia tiedostoja:

- WIN.COM
- DLL-tiedostot (Dynamic Link Library), kuten ydintiedostot KERNEL, USER, GDI
- Fonttitiedostot ja näppäimistön, näytön, systeemin, hiiren, kirjoittimien, lähiverkon, multimedian jne. ohjaimet
- MS-DOS-tukeen tarvittavat tiedostot
- Windows-sovellukset ja apuohjelmat.
- opastustiedostot

Windowsin käynnistyksessä ladataan WIN.COM, joka tutkii mikron muistin määrän (riittävyys ja XMS-ohjain) ja prosessorin tyypin (vähintään 80286 versiossa 3.1 sekä vähintään 386SX Työryhmä-Windows-versiossa 3.11) sekä vaihtaa näyttimen toimintatilan ja näyttää Windows-logon. Lopuksi annetaan kontrolli ohjelmalle, joka ladataan suoritukseen Windowsin toimintatilan mukaan: DOSX.EXE vakiotilaan ja WIN386.EXE 386-tilaan. Tämä taas lataa Windowsin.

WIN.COM tarvitsee muun muassa seuraavia tiedostoja:

- ydintiedostot
- ohjaimet
- fontit ja kielituki
- tuki DOS-ohjelmille
- MS-DOS-tuki ja toimintatilan mukaisia tiedostoja.

Ydintiedostot ovat KERNEL, USER ja GDI. Kerneltiedostot KRNL286.EXE ja KRNL386.EXE ohjaavat järjestelmän resursseja (muistia, sovelluksia jne). USER.EXE on käyttöliittymä, joka käsittelee näytön ikkunoita, kuvakkeita jne käyttäjän syötteiden mukaan syöttölaitteilta kuten näppäimistöltä, hiireltä jne. GDI.EXE (Graphical Device Interface) ohjaa näyttölaitteita ja tulostimia.

Ohjaimet (driver) voivat olla esimerkiksi näppäimistön, näytön, systeemin, hiiren, kirjoittimien, lähiverkon ja multimedian ohjaimia. Verkon, kirjoittimien ja multimedian ohjaimet ovat valinnaisia. Laitteiston käyttöä tukevat systeemiohjaimet, jotka tulevat Windowsin mukana, ovat SYSTEM.DRV (laiteohjain) ja HPSYSTEM.DRV (vakiotilan käyttöön HP Vectrassa).

Näppäimistöohjaimet ovat KEYBOARD.DRV vakionäppäimistöille sekä KBDHP.DRV HP:n ja KBDMOUSE.DRV Olivetin/AT&T:n mikroille. Kansallisia näppäimistömäärittelyjä varten on lukuisa joukko KBDxxx.DLL-tiedostoja. Suomalainen näppäimistö on KBDFI.DLL.

COMM.DRV on sarjaporttien ohjain. Hiiriohjaimia sekä näytön ohjaimia on myös useita. Kirjoitinohjaimia löytyy useita satoja. Jos kirjoitintukea ei löydy omalle kirjoittimellesi, voit ehkä käyttää kirjoittimessasi jotain emulaatiota tai voit hankkia kirjoittimeesi ohjaimen sen myyjältä.

Lähiverkkojen tukeen on joitakin yhteisiä ohjaimia sekä erikseen varsin pitkälle versiokohtaiset ohjaimet LAN Manager -verkoille.

Fonttitiedostot: Windows sisältää sekä skaalaamattomia että skaalattavia kirjasinlajeja. Jälkimmäisiä edustavat TrueType-kirjasinlajit. Ne koostuvat FOT- ja TTF-määritteisistä tiedostoista.

3.1.7 INI-TIEDOSTOT

Windows 3.x tallentaa kaiken tarvitsemansa asennus- ja käyttötietonsa INI-tiedostoihin. INI-tiedostot vastaavat eräällä tavalla DOS-käyttöjärjestelmän CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja. Windows 3.1:n mukana tulevat automaattisesti seuraavat INI-tiedostot:

CONTROL.INI	- ohjauspaneelin asetustietoja
MSD.INI	- MSD-ohjelman tietoja
PROGMAN.INI	- järjestelmänhallinnanasetukset
SYSTEM.INI	- laitekeskeiset asetukset, myös muistinhallinta
WIN.INI	- ohjelmatason asetukset
WINFILE.INI	- tiedostohallinnan asetukset
PROTOCOL.INI	- verkon asetukset (Työryhmä-Windows 3.1x)

Kuva 70. Windows 3.1 mukana seuraavat INI-tiedostot.

Tehdessäsi muutoksia INI-tiedostoihin ota niistä aina etukäteen varmuuskopio. Muutenkin pitäisi kaikista DAT-, INI- ja GRP-tiedoista ylläpitää riittävän tuoreita varmuuskopioita mahdollisen virhetilanteen varalta. .

Lisätietoja asetuksista löydät "Windows 3.1/3.11 Tehokäyttäjän opas"-kirjasta.

3.2 MUISTINHALLINTA

Windows 3.x osaa ottaa käyttöönsä kaiken mikrosta löytyvän vapaan RAM-muistin (perusmuisti + jatkettu muisti) sekä 386-tilaa käytettäessä myös näennäismuistin (Virtual memory), jolloin RAM-muistin jatkona käytetään kiintolevyä. DOS-ohjelmia varten Windows tarjoaa sekä jatkettua XMS-muistia, EMS-muistia sekä DPMI-protokollan mukaista jatkettua muistia.

3.2.1 WINDOWSIN RESURSSIT

Kun haluat saada näkyville käytössä olevan keskusmuistin (+ 386-tilassa virtuaalimuistin) sekä järjestelmäresurssien määrän, valitse Opastus-valikon (Help) kohta Tietoja... (About).

Kuva 71. 1) Windowsin toimintatila, 2) vapaa muisti, 3) järjestelmäresurssit.

Windowsin toimintatila versiossa 3.1 voi olla joko vakiotila (Standard Mode) tai 386-tila (386 Enhanced) riippuen käytettävästä prosessorista ja vapaasta jatketun muistin määrästä. Työryhmä-Windows 3.11 tukee ainoastaan 386-tilaa.

Vapaan muistin määrä on vakiotilassa perusmuistin ja jatketun muistin määrä. 386-tilassa se johdetaan perusmuistin, jatketun muistin ja virtuaalimuistin määrästä.

Järjestelmäresurssit koostuvat USER.EXE- ja GDI.EXE-ohjelmien käyttämistä muistialueista. GDI.EXE vastaa grafiikan ja tulostuksen hallinnasta, USER.EXE vastaa tietojen vastaanottamisesta ja syöttämisestä, ikkunoiden hallinnasta ja hiiren toiminnasta eli lähinnä käyttöliittymän perustoiminnoista. Ne löytyvät SYSTEM-alihakemistosta. Windows 3.0:n ongelmaksi muodostui usein resurssien ennen aikainen loppuminen.

Tämä puute on korjattiin 3.1x versiossa siten, että GDI:n käytössä on 64 kilotavua ja USER:illa kaksi 64 kilotavun aluetta, siis yhteensä 128 kilotavua. Järjestelmäresurssien prosentuaalinen kulutus saadaan näistä sen alueen mukaan, jonka vapaat resurssit ovat vähäisemmät. Järjestelmänhallinnan kuvakkeiden tiedot eivät myöskään vähennä resursseja. Mikäli resurssien lukumäärä pienenee kahdenkymmenen prosentin tasolle tai pienemmäksi, saattaa näytön päivitys ja uusien ohjelmien käyttö vaikeutua. Lopeta tällöin muutama iso sovellus vapauttaaksesi enemmän resursseja ohjelmien käyttöön.

Eräs tärkeä asia, josta Järjestelmänhallinta ei osaa kertoa mitään, ovat selektorit (selectors). Ne ovat osoittimia, joita käytetään joka kerran kun Windows-sovellus allokoi muistia. Windows 3.1:llä on kiinteä määrä selektoreita: vakiotilassa 4096 ja 386-tilassa 8192. Jos sovellus varaa paljon pieniä muistialueita, voi se johtaa muistin loppumiseen.

Käytettäessä Windowsia saadaan tuki EMS-, XMS- ja DPMI-määrityksiä käyttäville ohjelmille. Tällöin käynnistettävää DOS-ohjelmaa varten on suositeltavaa laatia PIF-tiedosto (Program Information File), minkä avulla ohjelma käynnistetään. PIF-tiedostossa määritellään minimi- ja maksimiarvot eri muistimäärille sekä moniajoon liittyvät asetukset. Huomaa, että laadittuasi sovellusohjelmalle PIF-tiedoston se pitää käynnistää ao. PIF-tiedostolla Windowsin Järjestelmänhallinnasta (Program Manager).

Windows 3.x osaa hyödyntää 386-toimintatilassa RAM-muistin lisäksi näennäis- eli virtuaalimuistia. Tämä tarkoittaa sitä, että RAM-muistin loppuessa Windows voi käyttää kiintolevyä RAM-muistin korvikkeena siirtämällä osan tiedoistaan kiintolevylle. Luonnollisesti tämä toimenpide hidastuttaa Windowsin käyttöä selvästi, mutta toisaalta mahdollistaa useamman sovelluksen käyttämisen kuin mitä pelkkä käytettävissä oleva RAM-muisti mahdollistaisi.

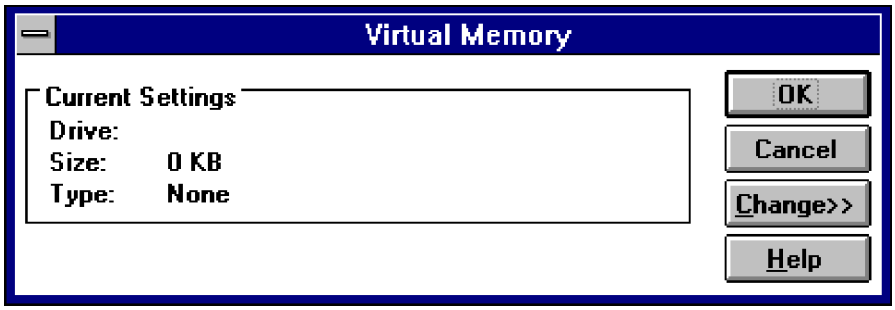
3.2.2 NÄENNÄISMUISTI

Windows 3.1 mahdollistaa näennäismuistin (Virtual memory, virtuaalimuisti) käytön 386-toimintatilassa. Tämä tarkoittaa sitä, että Windows varaa RAM-muistin lisäksi kiintolevyltä tilaa, jota se käyttää ikään kuin RAM-muistina olemassa olevan RAM-muistin jatkeena. Virtuaalimuisti on erittäin paljon hitaampaa kuin RAM-muisti, mutta toisaalta mahdollistaa pienemmällä muistimäärällä useamman ohjelman ajon kuin se olisi muuten mahdollista.

Windows 3.1 mahdollistaa kahden erilaisen näennäismuistin käytön eli käyttäen joko väliaikaista (temporary) tai pysyvää heittovaihtotiedostoa (permanent swap file). Mikäli käytetään väliaikaista heittovaihtotiedostoa, varaa Windows sen joka kerta erikseen käytettävältä kiintomuistilta satunnaisesti. Satunnaisesti tarkoittaa sitä, että jos kiintolevy on hyvin pirstoutunut, saattaa heittovaihtotiedosto mennä useaan palaseen (pirstoutua) ja siten oleellisesti hidastaa näennäismuistin käyttöä. Lopetettaessa Windowsin käyttö Windows itse poistaa ja vapauttaa käyttämänsä WIN386.SWP-heittovaihtotiedoston tilan DOS-käyttöjärjestelmän käyttöön.

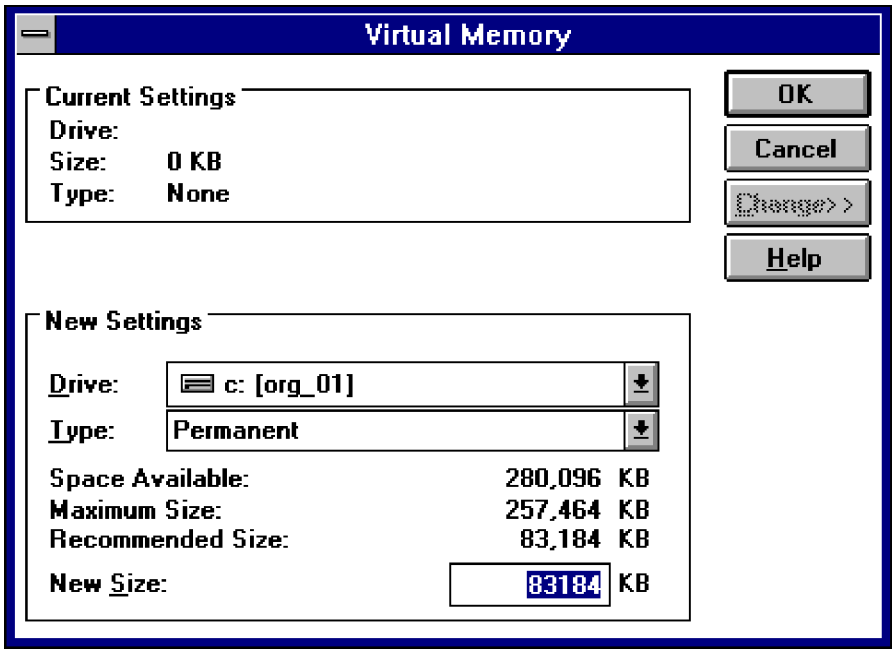
Käytettäessä pysyvää heittovaihtotiedostoa Windows tutkii, kuinka ison yhtenäisen pirstoutumattoman alueen se kiintomuistilta löytää ja tekee sen pohjalta ehdotuksensa. Normaalisti Windows ehdottaa oletuksena neljä kertaa RAM-muistin muistimäärää käytettäväksi muistimääräksi. 2 megatavun laitteistossa se olisi 8 megatavua (yhteensä 2 * 4 = 8 Mt eli 2 Mt RAM-muistia, 6 Mt virtuaalimuistia) ja 4 megatavun laitteistossa 16 megatavua (4 * 4 = 16 Mt, 4 Mt RAM- ja 12 Mt virtuaalimuistia). Kun pysyvä heittovaihtotiedosto on otettu käyttöön, otetaan sille varattu tila pysyvästi apumuistilta Windowsin käyttöön. Käytännössä tämä tapahtuu 386SPART.PAR-tiedoston avulla. Se löytyy heittovaihtotiedostolle varatun apumuistin päähakemistosta piilotettuna tiedostona. Lisäksi WINDOWS-hakemistosta löytyy SPART.PAR-tiedosto; sen merkitys on kertoa Windowsille mistä pysyvä heittovaihtotiedosto löytyy.

Kun mikroa käytetään pelkästään DOS-tilassa, on pysyvän heittovaihtotiedoston käyttämä tila edelleen varattu. Mikäli tiedosto häviää tai vahingoittuu, huomauttaa Windows siitä käynnistyksen yhteydessä ja kysyy, saako sen hävittää. Hävitettyäsi sen voit luoda uuden Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tila (386 Enhanced mode) Näennäismuisti (Virtual Memory) -valinnoilla.

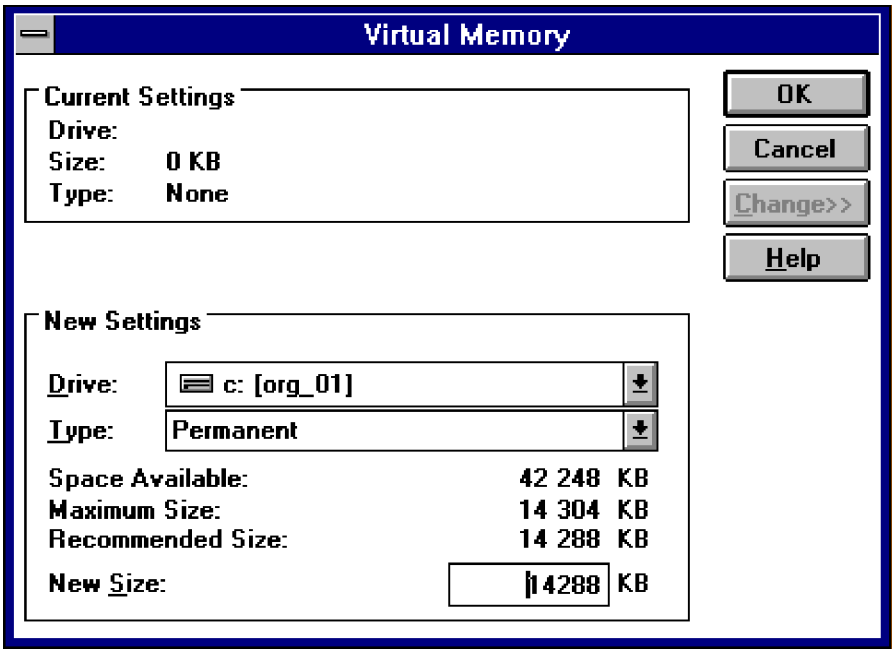


Kuva 72.
Näennäismuistia ei ole lainkaan otettu käyttöön.

Mikäli koneessa on muistia yli 16 megatavua (32 Mt) niin tällöin kannattaa jättää näennäismuisti käyttämättä. Kokeilussa on käynyt selvästi ilmi, että tällöin muistin loppuminen ei normaalissa käyttötilanteessa tule koskaan ongelmaksi. Tällöin yleensä ennen muistin loppumista loppuu yhteinen kaikille ohjelmille varattu 64/128 kt:n GDI/USER-alue.



Kuva 73. Windows ehdottaa näennäismuistin kooksi noin 83 megatavua!



Kuva 74.
Windows 3.1 näennäismuistia ohjataan Ohjauspaneelin (Control panel) 386-tilan kautta.

Edellinen kuva kertoo, että oletuksena ei käytetä näennäismuistia lainkaan. Uusien asetusten (Change) kautta Windows haluaisi määritellä 14288 kilotavua näennäismuistia Pysyvänä näennäismuistina (Permanent) C:-asemalle.

Pysyvä näennäismuisti varaa määritellyn tilan koko ajan, Käytönaikainen (Temporary) varaa tilan vain Windowsia käytettäessä. Pysyvä on nopeampaa johtuen muun muassa siitä, että varattu tila on aina yhtenäinen kiintolevyn alue. Väliaikainen näennäismuisti saattaa pirstoutua (fragmentoitua) useaan palaseen hidastaen oleellisesti sen käyttöä.

Edellisen valintalomakkeen alaosassa saattaa olla valinta 32-bitin levyosoituksesta (32-bit disk access). Mikäli valinta on käytettävissä, kannataa se valita laittamalla rasti kyseiseen ruutuun. 32-bitin levyosoitus korvaa hitaan BIOS-muistin kautta tapahtuvan levyosoituksen ja nopeuttaa erityisesti useamman DOS-sovelluksen käyttöä.

Kun käytät Työryhmä-Windows versiota 3.11, ota käyttöön samasta paikasta edellisen lisäksi 32-bitin tiedosto-osoitus (32-bit file access).

SYSTEM.INI:n [386 enh]-sektiossa voidaan muuttaa seuraavia näennäismuistiin vaikuttavia asetuksia:

32BitDiskAccess=ON tai OFF	Asettaa 32-bitin levynluvun päälle tai pois päältä. Oletuksena on OFF eli pois päältä
MaxPagingFileSize=kilotavuja	Määrittää väliaikaisen (temporary) heittovaihtotiedoston maksimikoon. Oletuksena se on noin puolet vapaana olevasta levytilasta
MinUserDiskSpace=kilotavuja	Määrittää rajan, joka pitää jäädä vapaaksi väliaikaista heittovaihtotiedostoa käytettäessä. Levytilan ollessa vähissä voit pienentää oletuksena olevaa 500 kilotavua
Paging=ON tai OFF	Määrittää, käytetäänkö virtuaalimuistia lainkaan. Oletuksena on ON eli käytetään
PagingDrive=levyasema	Määrittää levyaseman, jonne Windows sijoittaa väliaikaisen heittovaihtotiedoston
PagingFile=polku\nimi	Määrittää polun ja tiedostonimen, mitä käytetään väliaikaisena heittovaihtotiedostona. Oletuksena Windows käyttää Windows-hakemistoon sijoitettavaa WIN386.SWP-tiedostoa
PermSwapDOSDrive=levyasema	Määrittää levyaseman, jonne Windows sijoittaa pysyvän (permanent) heittovaihtotiedoston
PermSwapSizeK=kilotavuja	Määrittää pysyvän heittovaihtotiedoston koon kilotavuina.

3.2.3 32-BITIN LEVYOSOITUS

Windows 3.1 mahdollistaa kiintolevyille suoraan 32-bitin levyosoituksen ohittaen hitaan 8-bitin BIOS-tason osoituksen 386-tilassa. Tämä

- nopeuttaa levynkäsittelyä
- mahdollistaa useamman DOS-sovelluksen ajamisen samanaikaisesti

Levynkäsittelyn nopeuttaminen tapahtuu siten, että Windows käyttää levynkäsittelyssä 32-bitin laiteohjainta, jolla korvataan normaali WD 1003-tyyppinen BIOS-käsittely. Windowsin käyttämä laiteohjain toimii prosessorin suojatussa tilassa (protected mode) ollen näin selvästi nopeampi kuin 8086-virtuaalitilassa toimiva normaali kiintolevyn BIOS. 32-bitin osoitus ei tästä johtuen toimi esimerkiksi läheskään kaikissa ESDI- ja SCSI-ohjaimilla varustetuissa kiintolevyissä.

Ilman 32-bitin levyosoitusta Windows pitää käytettävät aktiiviset DOS-ohjelmat fyysisessä RAM-muistissa. Niitä ei voi pitää näennäismuistissa levyllä. Tämä aiheuttaa sen, että vaikka muistia Tietoja (Help about)-valinnan mukaan olisi paljonkin jäljellä, on siitä itse asiassa suurin osa näennäismuistia. Siksi tämän johdosta saattaa tulla virheilmoitus muistin loppumisesta jo hyvinkin pian useita DOS-sovelluksia käytettäessä.

Kun käytetään 32-bitin levyosoitusta, Windows pystyy lataamaan muistiin DOS-sovelluksesta vain sen palasen, joka siitä fyysistä RAM-muistia tarvitsee. Tällä tavalla DOS-ohjelmat toimivat nopeammin ja kuluttavat fyysistä RAM-muistia vähemmän.

32-bitin levyosoitus asetetaan asennusohjelmassa käyttöön, mutta ei aktiiviseksi, jos asennusohjelma huomaa kiintolevynohjaimen olevan yhteensopivan sille. Voit tällöin ottaa käyttöön 32-bitin osoituksen Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tilan (386 Enhanced mode) Näennäismuisti (Virtual memory)-kohdasta laittamalla rastin kohtaan 32-bitin levynluku (32-bit Disk Access).

Mikäli ko. valintaa ei löydy, johtuu se todennäköisesti siitä, että asennusohjelma on huomannut mahdollisia yhteensopivuusongelmia ja jättänyt valinnan pois. Voit itse jälkikäteen lisätä seuraavat valinnat SYSTEM.INI-tiedostoon [386Enh]-sektioon:

```
32BitDiskAccess=On
device=*int13
device=*wdctrl
```

Huomaa, että kiintolevynohjaimen ollessa jostain syystä yhteensopimaton 32-bitin levyosoituksen kanssa se saattaa aiheuttaa vakavia ongelmia - alkaen tiedostojen tuhoutumisesta jopa kiintolevyn lukkiutumiseen saakka!

Tämän johdosta asetuksen kanssa pitää olla erittäin huolellinen. Mikäli SYSTEM.INI-tiedostosta löytyvät edelliset kohdat varmista, että 32BitDiskAccess-kohdassa on valinta On eli käytössä.

Voit halutessasi ottaa sen pois päältä laittamalla tilalle Off tai käynnistämällä Windowsin valitsimella /D:F. Kun Windows käynnistyy ja 32-bitin levyosoitus on päällä, varmistaa se tämän toimivuuden ja yhteensopivuuden muutamalla testillä ennen sen lopullista käyttöönottoa.

Mikäli Windows huomaa myöhemmin ongelmia, se antaa siitä ilmoituksen käynnistyessään ja pyytää koneen/Windowsin uudelleenkäynnistystä tai jättää 32-bittisyyden ottamatta käyttöön.

Ongelmia saattaa erityisesti tulla kiintolevyjen, jotka pysähtyvät säästääkseen virtaa, yhteydessä (esimerkiksi kannettavat mikrot). Tämän johdosta asetusta ei laiteta päälle oletuksena, vaan käyttäjän pitää se itse tehdä ja siten ikään kuin hyväksyä sen tarjoamat mahdolliset vaara- ja ongelmatilanteet!

3.2.4 SYSTEM-ASETUKSET

Käytettäessä Windows 3.1-käyttöliittymää voidaan sen tehokkuutta parantaa useilla eri SYSTEM.INI-tason asetuksilla.

Mikäli koneessasi ei ole riittävästi RAM-muistia (alle 16 Mt) ohjelmien ajamiseen, käytä riittävän suurta pysyvää näennäismuistia (permanent virtual memory). Näennäismuistin luot ja asetukset näet Ohjauspaneelin (Control Panel) kohdasta 386-tila (386 Enhanced) valitsemalla kohdan Näennäismuisti (Virtual Memory). Näennäismuisti kannattaa sijoittaa nopeimmalle mahdolliselle kiintolevylle, mikäli käytössäsi on useampia. kiintolevyjä. Käytettäessä väliaikaista näennäismuistia, kannattaa se samoin ohjata nopeimmalle apumuistille. Seuraavat asetukset luovat 8 megatavun väliaikaisen näennäismuistin C:-asemalle:

```
Paging=Yes
PagingFile=C:\WIN386.SWP
MaxPagingFileSize=8192
```

Kun käytetään DOS-sovelluksia, saadaan niille enemmän muistia käyttöön ja nopeutta:

```
FileSysChange=No
ReservePageFrame=No
NoEMMDriver=Yes
```

Ensimmäinen FileSysChange=No aiheuttaa sen, että DOS-ohjelmat eivät lähetä avoimena olevalle Tiedostonhallintalle (File Manager) viestejä tiedostojen käsittelystä. ReservePageFrame=No aiheuttaa sen, että Windows sijoittaa ns. translaatiopuskurit UMB-muistiin ennen mahdollisen EMS-sivukehyksen varaamista säästäen perusmuistia 8-24 kilotavua jokaisessa DOS-istunnossa.

NoEMMDriver=Yes aiheuttaa sen, että EMS-muistia ei voida hyödyntää DOS-ohjelmille ja siten säästetään ylämuistia. Jos ohjelmat tarvitsevat EMS-muistia, ei asetusta voida käyttää. Seuraavaan taulukkoon on koottu kaikki SYSTEM.INI-tiedoston [386]Enh-sektion kautta muistinhallintaan liittyvät asetukset.

A20EnableCount=1	Käytettävä ohjaintyyppi (laitenro) XMS-muistille jota HIMEM:SYS käyttää.
AllEMSLocked=false	Onko EMS-muisti fyysistä RAMmia (true) vai saadaanko siirtää virtuaalimuistille.
ALLXMSLockled=false	Sama kuin edellä mutta XMS-muistia (jatkettu).
DMABufferIn1MB=no	
DMABufferSize=16	DMA-puskurin oletuskoko kilotavuina.
DualDisplay=no	Käytetäänkö aluetta B000-B7FF ?
EMMExclude=xxxx-yyyy	Muistialuetta xxxx-yyyy ei käytetä, alueen koko vähintään 16 kilotavua.
EMMInclude=xxxx-yyyy	Alue xxxx-yyyy varataan Windowsin käyttöön, pienin koko 16 kilotavua.
EMMPageFrame=xxxx	EMS-muistin 64 kt:n sivukehyksen alku-osoite.
EMMSize=65536	
HighFloppyReads=yes	
IgnoreInstalledEMM=no	
LocalLoadHigh=False	Kaikki ylämuisti on varattu Windowsille, valitse true jos haluat jättää myös DOSsille.
LRULowRateMult=10	
LRURateChngTime=10000	
LRUSweepFrequency=250	
LRUSweepLen=1024	
LRUSweepLowWater=24	
LRUSweepReset=500	
MapPhysAddress=n	
MaxPhysPage=hhhh	
MinUnlockMem=40	
NoEMMDriver=false	Jos true, Windows ei ota EMS-muistia hallintaan.
PageOverCommitt=4	Määrittää virtuaalimuistin maksimimäärän eli kuinka monta kertaa perusmuistin koko välillä 1 - 20.
PerformBackfill=Auto	
ReservedHighArea=xxxx-yyyy	Sama kuin EMMExclude mutta alueen koko voi olla pienimmillään 4 kilotavua!
ReservePageFrame=true	Sijoittaa translaatiopuskurit 640 kilotavun alapuolelle, valinnalla falsse sijoitetaan ylämuistiin.
ReserveVideoROM=false	
ROMScanThreshold=20	
SystemROMBreak=true	
UseableHighArea=xxxx-yyyy	Sama kuin EMMInclude mutta alue voi olla kooltaan pienimmillään 4 kilotavua!

Kuva 75. Keskeisimmät INI-asetuksia.

3.2.5 PERUSMUISTIIN VAIKUTTAVAT ASETUKSET

SYSTEM.INI:n [386 ENH]-sektiossa voidaan muutella seuraavia asetuksia:

PerformBackfill=ON tai OFF	Mahdollistaa 512 kilotavun perusmuistin täyttämisen 640 kilotavuun jatketulla muistilla. Oletuksena ON eikä sitä pidä muuttaa
ReservePageFrame=ON tai OFF	Mahdollistaa DOS-ohjelmille enemmän perusmuistia EMS-kehyksen poistamalla. Oletus on ON eli asettamalla arvoksi OFF saatat säästää perusmuistia.
WindowKBRequired=kilotavuja	Määrittää minimimäärän perusmuistia, jolla Windows lähtee käyntiin. Oletuksena on 256 jota ei pidä normaalisti muuttaa
WindowMemSize=kilotavuja	Määrittää perusmuistin määrän, kuinka paljon Windows saa sitä itse käyttää. Oletuksena on -1, jolloin Windows saa perusmuistia haluamansa määrän. Voit asettaa luvun välille 256-640 rajoittaaksesi annettavan perusmuistin määrää.

3.2.6 YLÄMUISTIIN VAIKUTTAVAT ASETUKSET

SYSTEM.INI:n [386 ENH]-sektiossa voidaan muutella seuraavia asetuksia:

LocalLoadHigh=ON tai OFF	Määrittää, onko ylämuisti käytössä Windowsista käynnistettävissä DOS-laatikoissa. Oletuksena on OFF eli Windows varaa kaiken ylämuistin itselleen. Mikäli asetat arvoksi ON, saat vapaan ylämuistin käyttöön DOS-tiloihin
ReservedHighArea=alku-loppu	Määrittää ylämuistista heksadesimaaliluvuilla kerrotun lohkon, jota Windows ei käy läpi etsiessään vapaita ylämuistialueita
UsableHighArea=alku-loppu	Määrittää ylämuistista heksadesimaaliluvuilla kerrotun lohkon, jota Windows ei käy läpi etsiessään vapaita ylämuistialueita.

Esimerkiksi normaalisti jokaisessa avatussa DOS-ikkunassa ei käytössäsi ole ylämuistia. Voit varmistaa sen komennolla MEM /C. Tällöin huomaat, että ylämuistia ei ole vapaana. Mikäli asetat SYSTEM.INI-tiedoston [386Enh] sektioon asetuksen

```
LocalLoadHigh=On
```

saat käyttöösi DOS-ikkunoihin myös vapaana olevan ylämuistin.

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K      96K     544K
Upper                 171K     133K      38K
Adapter RAM/ROM       213K     213K       0K
Extended (XMS)      31744K   10744K   21000K
-----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K   11186K   21582K

Total under 1 MB      811K     230K     582K

Largest executable program size       544K  (556880 bytes)
Largest free upper memory block        24K   (24288 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
-----------------  ------   ------   ------
Conventional          640K     120K     520K
Upper                 171K     171K       0K
Adapter RAM/ROM       213K     213K       0K
Extended (XMS)      31744K   30720K    1024K
-----------------  ------   ------   ------
Total memory        32768K   31224K    1544K

Total under 1 MB      811K     291K     520K

Largest executable program size       520K  (532912 bytes)
Largest free upper memory block         0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Kuva 76. Ylämuistia ei saada käyttöön ilman edellä olevaa asetusta kuten MEM /C -komennot yllä sen osoittavat.

3.2.7 EMS-MUISTIIN VAIKUTTAVAT ASETUKSET

SYSTEM.INI:n [386 ENH]-sektiossa voidaan muutella seuraavia asetuksia:

AllEMSLocked=ON tai OFF	Estää Windowsia siirtämästä EMS-muistia virtuaalimuistille eli tällöin EMS-muisti sijaitsee fyysisessä RAM-muistissa.nopeuttaen EMS-muistia tarvitsevien ohjelmien käyttöä
EMMExclude=alku-loppu	Määrittää ylämuistista alueen, jota Windows ei varaa ylämuistiksi vaikka alue olisikin vapaana. Vastaa /X-valitsinta EMM386.EXE-rivin perässä
EMMInclude=alku-loppu	Määrittää ylämuistista alueen, jonka Windows varaa ylämuistiksi mikäli alue on vapaana. Vastaa /I-valitsinta EMM386.EXE-rivin perässä
EMMPageFrame=alkuosoite	Määrittää alkuosoitteen, johon Windows sijoittaa EMS-muistin sivukehyksen mikäli ei itse vapaata aluetta löydä
EMMSize=kilotavuja	Mikäli DOS-ohjelma haluaa käyttöönsä PIF-tiedostossa määritetyn kokoisen EMS-muistialueen, annetaan se käyttöön jos se on enintään yhtä suuri tämän asetuksen kanssa. Huomaa, että EMS-muistia luodaan vain mikäli NoEMMDriver -asetus on pois päältä eli OFF
IgnoreInstalledEMM=ON tai OFF	Määrittää, käytetäänkö laitetasolla tehtyä EMS-muistia. Aseta päälle mikäli käyttämäsi EMS-muistikortin ei tiedetä aiheuttavan ongelmia Windowsin kanssa. Oletuksena on OFF
NoEMMDriver=ON tai OFF	Määrittää, tekeekö Windows EMS-muistitukea. Asettamalla asetukseksi ON ei EMS-muistitukea laadita, jolloin mm. EMS-sivukehys jää perustamatta ylämuistiin vapauttaen sitä DOS-ohjelmien käyttöön
ReservePageFrame=ON tai OFF	Mahdollistaa DOS-ohjelmille enemmän perusmuistia EMS-kehyksen poistamalla. Oletus on ON eli asettamalla arvoksi OFF saatat säästää perusmuistia.

3.2.8 JATKETTUUN MUISTIIN VAIKUTTAVAT ASETUKSET

SYSTEM.INI:n [386 ENH]-sektiossa voidaan muutella seuraavaa asetusta:

AllXMSLocked=ON tai OFF	Estää Windowsia siirtämästä XMS-muistia virtuaalimuistille eli tällöin XMS-muisti sijaitsee fyysisessä RAM-muistissa.nopeuttaen XMS-muistia tarvitsevien ohjelmien käyttöä. Käytä oletusta eli OFF.

3.2.9 TSR-OHJELMAT

Eräs hyödyllinen tapa saada DOS-ohjelmille lisätilaa on ladata isokokoiset taustaohjelmat (TSR) vasta Windowsin sisäpuolelta.

- Käynnistä kaikki ne taustaohjelmat AUTOEXEC.BAT-tiedostossa, jotka haluat saada käyttöön yleisesti kaikkiin DOS-istuntoihin. Näitä ovat esimerkiksi lähiverkon tarvitsemat ohjelmat

- Käynnistä ne taustaohjelmat Windowsin sisäpuolella DOS-tilassa, jotka haluat saada näkyville vain siihen ohjelmaan. Mikäli haluat ottaa käyttöön vain Windowsin tarvitseman taustaohjelman, lataa se WINSTART.BAT-tiedostossa Windowsin käynnistämisen yhteydessä.

Esimerkiksi CD-ROM-lukulaite vaatii MSCDEX.EXE-nimisen ohjelman toimiakseen. Ohjelma vie tilaa yli 40 kilotavua, joten sen lataaminen AUTOEXEC.BAT-tiedostossa on turhaa, koska se voidaan käynnistää Windowsin sisältä säästäen em. määrä muistia. Kun tarvitset taustaohjelman pelkästään Windowsia varten, se on mahdollista ladata Windowsin käynnistyksen yhteydessä WINSTART.BAT-tiedostossa. Tällöin kyseinen Windows-ohjelma latautuu pelkästään Windowsille näkyväksi eikä kuluta DOS-ohjelmien muistia.

Mikäli käytät pelkästään Windows-ohjelmia, voit säästää muutamia kilotavuja perus- tai ylämuistia jättämällä DOSKEY-, KEYB- ja MOUSE -ohjelmat lataamatta. Tämä sen johdosta, että Windows huolehtii itse omien laiteohjaimensa kautta suomalaisesta näppäimistöstä ja hiiriohjaimesta. DOSKEY-ohjelman voit ladata käyttöön istuntokohtaisesti DOS-ikkunassa esimerkiksi komentojonolla.

3.2.10 TRANSLAATIOPUSKURIT

Translaatiopuskureilla eli siirtopuskureilla (translation buffers) tarkoitetaan sitä, että Windowsin toimiessa suojatussa tilassa (protected mode) se joutuu välittämään viestejä oheislaitteille ja ohjelmille (kiintolevy, lähiverkko), jotka toimivat ensimmäisen megatavun muistiavaruudessa (virtuaalitila). Tätä varten Windows joutuu käyttämään puskurialuetta 1. megatavun alueella.

Mikäli EMS-muistia on käytössä, Windows ottaa ylämuistista käyttöön 64 kilotavun EMS-kehyksen ja tämä aiheuttaa sen, että siirtopuskurit varaavat tilaa perusmuistista 8 - 24 kilotavua vähentäen jokaisen DOS-sovelluksen muistimäärää ko. määrällä.

Tämän huomaat kirjoittamalla Windowsin sisältä DOS-tilassa MEM /C | MORE ja katsomalla, paljonko WIN386 varaa perusmuistista tilaa.

Voit yrittää sijoittaa puskurit ylämuistiin siten, että DOS:issa (ei Windowsin DOS-tila!) katsotaan MEM /P-komennolla vapaaksi jäänyt ylämuistialue välillä A000-FFFF ja sen jälkeen CONFIG.SYS-tiedostossa varataan EMM386.EXE:n /X-valitsimella käytetyn puskurialueen kokoinen tila vapaana olevaa ylämuistia.

Kun Windows seuraavan kerran käynnistyy, löytää se varatun tilan ja sijoittaa puskurit ko. alueelle. Voit tarkistaa asian DOS-tilasta MEM /C | MORE -komennolla. Mikäli edellinen ei toimi, voit muuttaa EMS-kehyksen ja siirtopuskureiden lataamisjärjestystä SYSTEM.INI-tiedostossa [386Enh]-sektiossa asetuksella:

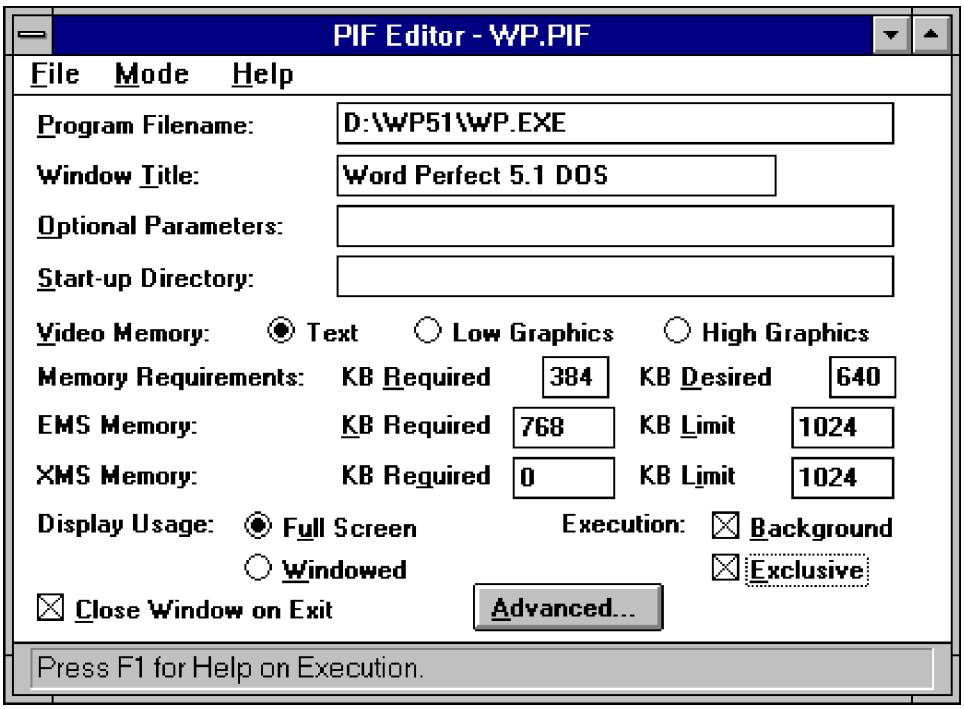
```
ReservePageFrame=false
```

Tällöin ensin ladataan siirtopuskurit ylämuistiin ja vasta sen jälkeen tehdään EMS-kehys, mikäli ylämuistissa on tilaa. Mikäli tilaa ei löydy, saattaa EMS-muistin käyttö DOS-sovelluksille olla mahdotonta.

Edellä olevilla menetelmillä voidaan saada Windowsin DOS-sovelluksilla vapaata perusmuistia 8 - 24 kilotavua.

3.2.11 PIF-EDITOR

PIFEDIT-ohjelmalla voidaan laatia PIF-tiedostoja muiden kuin Windows-ohjelmien käynnistämiseen Windowsin alaisuudesta. DOS-ohjelma voidaan käynnistää suoraan ilman PIF-tiedostoa, mutta PIF-tiedoston avulla sen suoritusta voidaan tarkemmin hallita. PIF-tiedoston avulla voidaan mm. määrittää ohjelman vaatima muistimäärä.



Kuva 77.
Esimerkki Word Perfect-ohjelman PIF-tiedostosta.

Käynnistettävälle ohjelmalle laaditaan PIF-tiedosto, joka sisältää seuraavat tiedot.

Ohjelman nimi (Program Filename)	Kertoo käynnistettävän ohjelman täydellisen sijainnin
Ikkunan otsikko (Window Title)	Kertoo ohjelmalle annettavan kuvakkeen nimen ohjelmaryhmässä
Valinnaiset parametrit (Optional Parameters)	Kertoo mitä parametrejä ohjelmalle halutaan välittää
Käynnistyshakemisto (Start-up Directory)	Kertoo ohjelmalle käyttöön annettavan oletushakemiston

Näyttömuisti (Video Memory)

Käyttääkö ohjelma pelkkää tekstitilaa vai käyttääkö se myös grafiikkatiloja. Grafiikka kuluttaa aina enemmän muistia:

- teksti 16 kt
- pieni tarkkuus eli low graphics 32 kt (CGA ja Hercules)
- suuri tarkkuus eli high graphics 128 kt (EGA ja VGA)

Muistivaatimukset (Memory Requirements)

Kuinka paljon ohjelma tarvitsee perusmuistia toimiakseen. XMS Memory-kohtaan voidaan kertoa, paljonko ohjelma tarvitsee vähintään ja enintään jatkettua (extended) XMS-muistia Laita -1 jos haluat ohjelman saavan kaiken käytettävissä olevan jatketun muistin ja 0 jos sitä ei anneta ollenkaan. EMS-muistia voidaan määritellä sovelluksella vastaavalla tavalla eli kertomalla minimi- ja maksimimäärä. Oletuksena ohjelmat voivat saada enimmillään 1024 kt EMS- tai XMS-muistia

Käyttö (Display Usage)

Käynnistetäänkö ohjelma ikkunassa vai kokonäytössä. Voit vaihtaa ikkunasta kokonäyttöön tai päinvastoin painamalla ALT+ENTER Windowsin ollessa 386-tilassa

Suoritus (Execution)

Toimiiko ohjelma moniajossa taustalla tai saako se aktiivisena ollessa kaiken käytettävissä olevan suoritusajan

Sulje ikkuna lopetettaessa (Close Window When Exit)

Jättää ikkunan esille ohjelmaa lopetettaessa. Valintaa tarvitaan, jos ohjelma jättää jotain tuloksia näyttöön koska muuten palataan liian nopeasti takaisin Windowsiin.

Lisäasetukset (Advanced) mahdollistaa lisäksi seuraavat valinnat:

Moniajo (Background Priority)	Ohjelman saama suoritusaika sen ollessa taustalla (Background) tai edustalla (Foreground) suhteessa muihin ohjelmiin
Käytä odotusaika (Detect Idle Time)	Mahdollistaa valittuna sen, että ohjelman ollessa odotustilassa sen muuten käyttämä suoritusaika annetaan muiden ohjelmien käyttöön. Suurin osa ohjelmista sallii tämän valinnan
Muisti (Memory options)	Pidetäänkö sovelluksen vaatima muisti fyysisellä RAM-muistilla (lukittu) vai saadaanko se siirtää näennäismuistille eli kiintolevylle; näennäismuistin käyttö hidastaa aina sovelluksen suorittamista
Näyttö (Display Options)	Vaikuttaa siihen, kuinka Windows valvoo eri toimitilojen käyttöä DOS-ohjelmien yhteydessä. Normaalisti mitään valintaa ei pitäisi käyttää (nopein) ennen kuin mahdollisissa näytön päivityksen ongelmatilanteissa. Emuloi tekstitilaa (Emulate text mode) nopeuttaa näytön päivitystä. Voit kokeilla ottaa valinnan pois näytön päivityksen ja kohdistimen sijainnin ongelmatilanteissa. Säilytä näyttömuisti (Retain video memory) varaa käytössä olevan ohjelman käyttämän näytön muistialueen muiden ohjelmien käyttöön mikäli kohta on valittu. Tämä säästää jonkin verran muistia mutta saattaa hidastuttaa ohjelmia, jotka käyttävät sekaisin teksti- ja grafiikkatiloja
Muut (Other options)	Kerrotaan, voidaanko käyttää leikepöydältä tiedon siirtoon nopeinta liittämistä (Allow fast paste), voidaanko ohjelma sulkea Windowsin toimesta ilman ohjelman omaa lopetusta (Allow close when active), varataanko Windowsin käyttämiä pikanäppäimiä käytettävälle ohjelmalle vai Windowsille (Reserve shortcut keys) ja millä pikanäppäimellä voidaan hypätä suoraan ko. DOS-ohjelmaan muista ohjelmista (Application shortcut key).

Kuva 78. Lisäasetukset sisältävät syvemmän tason asetuksia.

Kun tiedot lomakkeeseen on syötetty, pitää tiedosto tallettaa normaaliin tapaan Tiedosto-valikon (File) Tallenna (Save) tai Tallenna Nimellä (Save as)-valinnalla. Käynnistä tämän jälkeen ohjelma tallentamasi PIF-tiedoston kautta joko Tiedostopalvelijasta (File Manager) tai Järjestelmähallinnan (Program Manager) ohjelmaryhmästä.

Tila (Mode)-valikon komennoilla voidaan tehdä 386-tilassa toimiva PIF-tiedosto huolimatta siitä, että ollaan vakio- eli standardi-tilassa.

PIF-tiedostojen laatiminen ei erityisesti alkuvaiheessa tunnu kovinkaan helpolta. Tämän johdosta kannattaa aluksi harjoitella yksinkertaisten, luotettavasti toimivien DOS-ohjelmien kanssa, jotka toimivat pelkästään tekstitilassa eivätkä hyödynnä laajennettua (EMS) tai jatkettua (extended) muistia. Taitojen karttuessa voit harjoitella vaikeampien ohjelmien kanssa.

Mikäli joudut laatimaan PIF-tiedoston ohjelmalle, joka käyttää muuta grafiikkatilaa kuin mille Windows on asennettu, esimerkiksi MCGA (320*200 pistettä 256-värillä), saattaa näytön päivityksen kanssa syntyä ongelmia. Tällöin ohjelma voi toimia luotettavasti vain kokonäytön kokoisena ja näytön sekoontumista ikkunoituna saattaa ilmetä. Usein asia saadaan korjattua oikealla näytönohjaimen laiteohjaimella (display driver, näytön laiteohjain).

Muista! PIF-tiedostojen kanssa kokeillessa kannattaa muistaa, että niiden avulla ei voi suoranaisesti vahingoittaa konetta tai ohjelmia. Windowsin ja käynnistettävien DOS-ohjelmien jumiutumisiin kannattaa toki varautua!

3.3 OPTIMOINTI

Tässä luvussa tutustutaan eri tapoihin mikron ja ohjelmien käytön tehostamiseen Windows 3.1x-ympäristöissä.

Windows-käytön tehostaminen tapahtuu useiden eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksena. Ensimmäisenä asiana voidaan pitää vapaana olevan perusmuistin maksimointia mahdollisimman lähelle 640 kilotavua. Tämän jälkeen ohjelmien käyttöä voidaan nopeuttaa SMARTDRV-kiintolevyn välimuistiohjelmalla (cache), kiintolevyn tiivistämisellä (compress) sekä RAM-levyn oikealla hyödyntämisellä (RAM-disk). Mikäli levytilasta on pulaa, voidaan Windowsin turhia tiedostoja poistaa lisätilan saavuttamiseksi. Levyn kirjanpito on hyvä tarkistaa ajoittain CHKDSK- tai SCANDISK-komennolla tiedostojen eheyden varmistamiseksi.

3.3.1 OHJAIMIEN LATAAMINEN

Ladattaessa CONFIG.SYS-tiedostossa ohjaimia ylämuistiin, ne eivät välttämättä varaa muistia tiedoston fyysisen koon osoittamaa määrää, vaan ne saattavat varata enemmän tai vähemmän - riippuen ohjelman toiminnasta. Seuraavassa taulukossa ovat tunnetuimmat ohjaimet ja niiden varaama tila:

Ohjain	UMB:n koko
ANSI.SYS	tiedostokoko
DISPLAY.SYS	ajonaikainen koko
DOSKEY.COM	ajonaikainen koko
DRIVER.SYS	tiedostokoko
EGA.SYS	tiedostokoko
FASTOPEN.EXE	ajonaikainen koko
MIRROR.COM	ajonaikainen koko
MOUSE.COM	tiedostokoko
MOUSE.SYS	tiedostokoko
PRINTER.SYS	ajonaikainen koko
RAMDRIVE.SYS	ajonaikainen koko
SETVER.EXE	tiedostokoko
SHARE.EXE	ajonaikainen koko

LOADHIGH-komentoa ei voi käyttää HIMEM.SYS- ja EMM386.EXE-ohjainten yhteydessä.

Seuraavat ohjaimet voi mainiosti ladata ylämuistiin CONFIG.SYS:in DEVICEHIGH=-asetuksella:

ANSI.SYS	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
DISPLAY.SYS	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
DRIVER.SYS	
EGA.SYS	
MOUSE.SYS	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
PRINTER.SYS	
RAMDRIVE.SYS	

Seuraavat ohjaimet voi mainiosti ladata ylämuistiin AUTOEXEC.BAT :in LOADHIGH=-asetuksella:

APPEND.EXE	(käyttöä ei suositella)
DOSKEY.COM	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
DOSSHELL.COM	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
FASTOPEN.EXE	(käyttöä ei suositella)
GRAPHICS.COM	(käyttöä ei suositella)
KEYB.COM	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
MIRROR.COM	
MOUSE.COM	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
NLSFUNC.EXE	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)
MODE.COM	
SETVER.EXE	
SHARE.EXE	
PRINT.EXE	(ei välttämättä tarvita Windowsia käytettäessä)

3.3.2 MUISTIN TEHOKAS HYÖDYNTÄMINEN

DOS-käyttöjärjestelmä mahdollistaa ainoastaan 640 ensimmäisen kilotavun käytön ohjelmia varten suoraan. Nykyisin hankittavissa koneissa on muistia yleensä 4 megatavua tai enemmän. Kuinka käytät koneesi muistin tehokkaasti 1, 2, 4, 8 tai 16 megatavua RAM-muistia omaavassa koneessa ja nopeutat näin Windows-työskentelyä?

Erilaisia tapoja käyttää yli 1 megatavun olevaa muistiavaruutta on laajennettu (expanded, EMS) ja jatkettu (extended) muisti. Normaalisti muistia käytetään jatkettuna muistina, mikä otetaan käyttöön Microsoftin XMS-määritelmän mukaisesti HIMEM.SYS-laiteohjaimen avulla CONFIG.SYS-tiedostossa. Jatkettua muistia osaa suoraan käyttää Windows 3.1 ja SMARTDRV-kiintolevyn välimuistiohjelma sekä useat muut erikseen hankittavat kiintolevyn välimuistiohjelmat. Kaikkea muistia ei kuitenkaan pidä antaa suoraan Windowsin käyttöön. Muistia kannattaa varata myös kiintolevyn välimuistiohjelmalle ja mikäli muistia on riittävästi, niin myös RAM-levylle.

Seuraavaksi ehdotuksia eri laitekokoonpanojen muistinkäytöstä.

1 JA 2 MEGATAVUN LAITTEISTO

Mikäli koneessasi on yksi tai kaksi megatavua muistia, niin silloin kaikki ylimääräinen muisti kannattaa varata kiintolevyn välimuistia varten. Käytettäessä Windowsin versiota 3.1 tapahtuu välimuistin käyttöönotto SMARTDRV.EXE-ohjelman avulla AUTOEXEC.BAT-tiedostossa.

Normaalisti ohjelman perään tulee luvut, jotka kertovat kuinka paljon välimuistia varataan kaikkiaan käyttöön ja mihin arvoon sen koko saa pienentyä Windowsissa. Huomaa, että SMARTDRV versio 4.0 (Windows 3.1) käyttää oletuksena taustakirjoitusta. Tämä tarkoittaa sitä, että se ei tallenna heti tietoa fyysisesti levylle vaan vasta hetken kuluttua. Voit pakottaa välimuistin tallentamaan kaiken tiedon fyysisesti apumuistille talteen kirjoittamalla SMARTDRV /C. Mikäli käytössä on SMARTDRV:n versio 4.0 tai uudempi, osaa se automaattisesti varata oikean välimuistikoon.

Mikäli rivin perään ei lisätä mitään lukuja, tutkii SMARTDRV koneen muistin määrän ja tekee itse oletustensa pohjalta tietyn kokoisen välimuistin. Koskaan välimuistin koko ei kuitenkaan kasva yli kahden megatavun.

4 MEGATAVUN LAITTEISTO

Käytettäessä konetta, jossa muistia on neljä megatavua, kannattaa se edelleen varata pelkästään välimuistia varten.

Kun käytössäsi on Windows 3.1:

AUTOEXEC.BAT:

```
SMARTDRV 2048 512
```

Välimuistille varataan tilaa DOS-tasolla 2 megatavua ja Windowsia käytettäessä 512 kilotavua.

8 MEGATAVUN LAITTEISTO

Käytettäessä konetta, jossa muistia on kahdeksan megatavua, kannattaa edelleen kaikki varata pelkästään välimuistia varten.

Kun käytössäsi on Windows 3.1:

AUTOEXEC.BAT:

```
SMARTDRV 4096 2048
```

Välimuistille varataan tilaa DOS-tasolla 4 megatavua ja Windowsia käytettäessä 2 megatavua.

16 MEGATAVUN LAITTEISTO

Kun mikrossa on 16 megatavua tai enemmän muistia, kannattaa siitä osa varata RAM-levyä varten DOS-käytössä.. Tällöin RAM-levylle voidaan ohjata ohjelmien tekemät väliaikaiset (TMP)-tiedostot.

Hitaassa mikrossa voidaan myös muita keskeisiä apuohjelmia sijoittaa RAM-levylle niiden nopeampaa käyttöönottoa varten. Huomaa, että RAM-levylle ei pidä tallettaa mitään datatiedostoja, koska koneen jumiutuessa ja uudelleen käynnistettäessä kaikki RAM-levyllä olevat tiedot häviävät. RAM-levy otetaan käyttöön RAMDRIVE.SYS-laiteohjaimella MS-DOS 5.0- ja 6.x-käyttöjärjestelmässä.

Kun käytössäsi on Windows 3.1:

CONFIG.SYS

```
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\RAMDRIVE.SYS 768 512 512 /E
```

AUTOEXEC.BAT:

```
C:\WINDOWS\SMARTDRV 4096 2048
```

Edellisillä riveillä varataan välimuistiksi 2 megatavua siten, että sen koko on DOS-käytössä 4 megatavua ja 2 megatavua Windows-käytössä. RAMDRIVE.SYS-lauseen perässä olevat valitsimet tarkoittavat:

768 - 768 kilotavua varataan RAM-levyä varten
512 - Sektorikoko 128, 256 tai 512 tavua
512 - Päähakemistoon mahtuvien tiedostojen lukumäärä 2 - 1024
/E - Muisti varataan käyttöön jatketusta muistista.

RAM-levy tulee normaalisti ensimmäiseksi vapaaksi laitetunnukseksi kiintolevyjen jälkeen. Mikäli käytössäsi on C:- ja D:-asemat, RAM-levy tulee E:-asemaksi. Aseta tämän jälkeen AUTOEXEC.BAT-tiedostossa väliaikaisten tiedostojen ympäristömuuttujat ohjautumaan RAM-levylle asetuksilla:

```
IF EXIST=E:\NUL SET TMP=E:
IF EXIST=E:\NUL SET TEMP=E:
```

Mikäli RAM-levysi on muu kuin E:-asema, tee viittaus kyseiseen asemaan. Esimerkissä tutkitaan IF EXIST-rakenteella, löytyykö E:-asemaa ja vasta tämän jälkeen asetetaan ympäristömuuttujat TMP ja TEMP osoittamaan E:-asemalle. Jos käyttäessäsi Windowsia huomaat sen jumiutuvan (UAE, PSV, General Protection Fault, Yleinen sovellusvirhe) normaalia useammin, kannattaa tarkkailla ettei tämä johdu siitä että RAM-levy tulee täyteen.

Tällöin sen kokoa voidaan kasvattaa kokeilemalla 256 kilotavun välein riittävän suureksi. Mikäli väliaikaiset tiedostot ohjataan RAM-levylle käytettäessä Tulostuksenhallintaa (Print Manager), saattaa se täyttyä jo yhden isokokoisen sivun grafiikkatulostuksen yhteydessä. Ota tällöin Tulostuksenhallinta (Print Manager) pois päältä valitsemalla Ohjauspaneelista (Control Panel) Kirjoittimet (Printers).

32 MEGATAVUN LAITTEISTO

Jos koneessa on käytettävissä 32 megatavua tai enemmän RAM-muistia, niin kannattaa harkita joko Windowsin keskeisimpien osien kopioimista RAM-levylle ja sen ajamista siltä tai käytettävän ohjelman/datatiedostojen käyttämistä RAM-levyltä.

Toinen vaihtoehto on kasvattaa välimuistin kokoa huomattavan suureksi eli noin kuuteen tai kahdeksaan megatavuun. Molemmilla tavoilla saavutettavat edut riippuvat paljon käytössä olevan laitteiston eri osien eli kiintolevyn, näytönohjaimen ja prosessorin nopeudesta.

Windows kopioidaan RAM-levylle seuraavasti. Ota käyttöön välimuisti ja tee riittävän suuri RAM-levy:

CONFIG.SYS:

```
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\RAMDRIVE.SYS 16384 512 512  /E
```

AUTOEXEC.BAT:

```
C:\WINDOWS\SMARTDRV 3072 2048
```

Seuraavassa esimerkki komentojonosta, joka kopioi keskeisimmät tiedostot RAM-levylle:

WINRAM.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
MD E:\SYSTEM
XCOPY C:\WINDOWS\SYSTEM E:\SYSTEM
COPY  C:\WINDOWS\WIN.COM E:\
COPY  C:\WINDOWS\PROGMAN.EXE E:\
XCOPY C:\WINDOWS\*.GRP E:\
XCOPY C:\WINDOWS\*.INI E:\
XCOPY C:\WINDOWS\*.DAT E:\
PATH=E:\;C:\WINDOWS\SYSTEM;%PATH%
```

Komentojonossa RAM-levynä oletetaan olevan E:-asema. E:-asemalle tehdään SYSTEM-niminen alihakemisto ja sinne kopioidaan kaikki tiedostot C:-aseman WINDOWS-hakemiston SYSTEM-alihakemistosta. Mikäli haluat säästää RAM-levyn tilaa, voit jättää kopioimatta niitä laiteohjaimia ja tiedostoja, joita käytössäsi oleva Windowsin toimintatila ei tarvitse.

Usein näin joudutaan tekemään koska muuten RAM-levy tulee nopeasti täyteen. Tämän jälkeen kopioidaan E:-aseman juureen WIN.COM ja PROGMAN.EXE-ohjelmat sekä kaikki ohjelmaryhmä- (*.GRP), alustustiedostot (*.INI) ja rekisteröintitietokanta (REG.DAT). Komentojonon lopussa asetetaan RAM-levy polkulausekkeen ensimmäiseksi hakemistoksi, jotta Windows käynnistyy RAM-levyltä kiintolevyn sijasta.

Edellä esitetyn Windowsin sijoittamisesta RAM-levylle lisäksi hyviä tuloksia saavutetaan jo usein sillä, että pelkästään käytettävä ohjelma kopioidaan RAM-levylle työskentelyn ajaksi. Tällä tavalla paljon kiintolevyltä hakuja suorittavat isokokoiset ohjelmat nopeutuvat enemmän kuin esimerkiksi välimuistia kasvattamalla, koska haettava tieto ei aina välttämättä sijaitse välimuistissa.

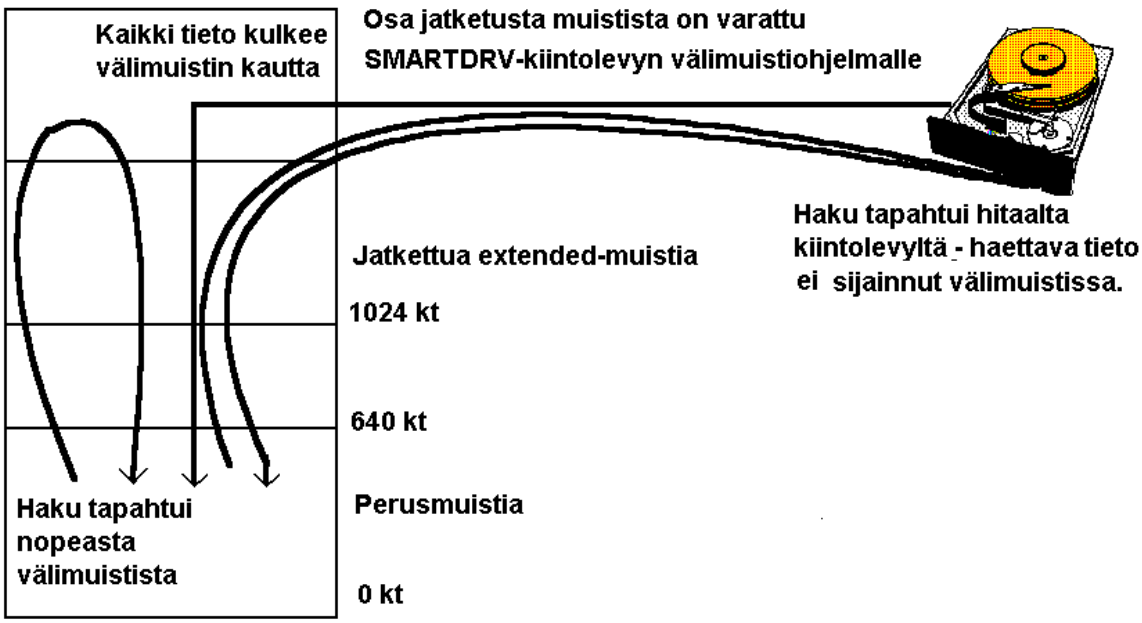
Muista! RAM-levyä käytettäessä on aina muistettava, että mitään datatiedostoja ei voi säilyttää RAM-levyllä. Mikäli Windows- tai kone jää jumiin eli se joudutaan käynnistämään uudelleen, häviää kaikki RAM-levyllä oleva tieto.

Pääsääntönä Windowsin käytön nopeuttamiseksi voidaan todeta, että mitä enemmän RAM-muistia on käytettävissä, sitä tehokkaammin Windows toimii, kunhan vain ympäristö on muuten oikein asetettu.

3.3.3 KIINTOLEVYN VÄLIMUISTI

Kiintolevyn välimuistilla (cache) tarkoitetaan sitä, että haettaessa tietoa kiintolevyltä RAM-muistiin ei ladata sitä suoraan, vaan tieto kulkee ensin oman RAM-alueen läpi jääden myös sinne. Kun ohjelma tarvitsee uutta tietoa, katsotaan ensin, onko tarvittava tieto välimuistin alueella ja mikäli on, ladataan sieltä suoraan RAM-muistiin eikä haeta hitaalta kiintolevyltä.

Kuva 79. Kiintolevyn välimuisti nopeuttaa tiedonhakua.



Tieto haetaan RAM-muistiin varatusta kiintolevyn välimuistista oleellisesti nopeammin kuin suoraan kiintolevyltä. Mikäli kiintolevyn nopeusyksikkö on 1000 niin RAM-muistilla se on yli 10 000 eli kymmenkertainen. Välimuistin haittana on se, että se varaa itselleen määritellyn kokoisen alueen jatkomuistia sekä pienen alueen joko perus- tai ylämuistia. Käytettäessä isoja DOS-ohjelmia tai Windows 3.x käyttöliittymää, voidaan käyttöä nopeuttaa välimuistiohjelman avulla merkittävästi. MS-DOS 5.0:n ja 6.x:n sekä Windows 3.1:n mukana tulee Microsoftin SMARTDRV-niminen välimuistiohjelma.

Mikäli valittavissa on useita eri versioita, kannattaa tarkistaa tiedoston päivämäärästä tuorein versio. Tätä kirjoitettaessa se on kesällä -94 julkistetun MS-DOS 6.22:n mukana seuraava versio. Välimuistin ohjain tulee myös useiden apuohjelmistojen mukana kuten PCTools (PC-CACHE) ja Norton Utilities (NCACHE)-apuohjelmapakettien mukana.

SMARTDRV:n tehokkuuden näet valitsimella /S. Tällöin ohjelma kertoo kuinka monta osumaa lukua välimuistista (Cache hits) ja kuinka monta ohitusta (Cache misses) on tapahtunut. Näiden prosenttisuhde kuvaa osumatarkkuutta. Mitä lähemmäksi 100% päästään, sitä tehokkaammin välimuisti on toiminut.

```
Microsoft SMARTDrive Disk Cache version 4.0
Copyright 1991,1992 Microsoft Corp.

Room for 640 elements of 8192 bytes each
There have been 310175 cache hits
    and 58894 cache misses

Cache size: 5242880 bytes
Cache size while running Windows: 5242880 bytes

                 Disk Caching Status
drive    read cache        write cache       buffering
---------------------------------------------------------
  A:             yes               no                no
  B:             yes               no                no
  C:             yes               yes               no
  D:             yes               yes               no
  E:             yes               yes               no
  F:             yes               yes               no
```

Kuva 80. Välimuistin koko on 5 megatavua ja sen koko on Windowsia käytettäessä myös 5 megatavua.

Edellisen kuvan hyötysuhde on ollut 1-(58894 / 310175) = 0,81 % , mikä on huono noin isokokoiselle välimuistille. Tällöin Windowsissa on todennäköisesti käytetty useita isoja ohjelmia isokokoisilla tiedostoilla samanaikaisesti. Nämä isokokoiset tiedostot ovat aiheuttaneet välimuistin tehokkuuden laskun.

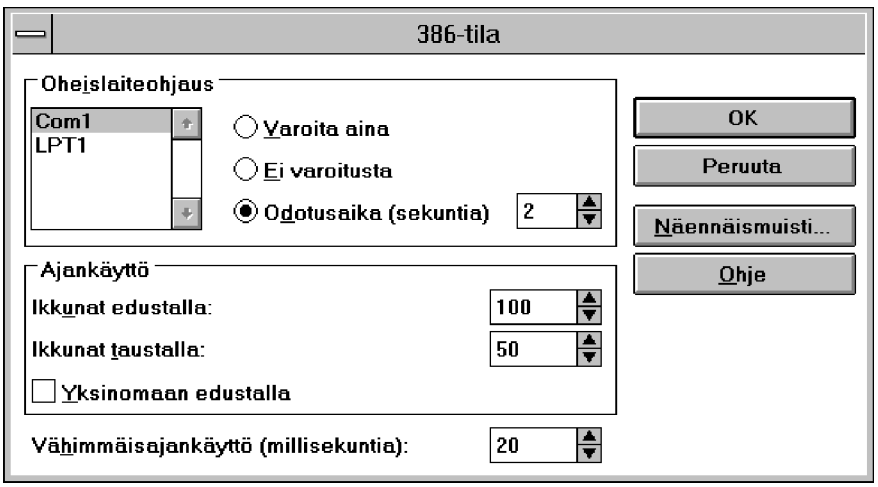
3.3.4 NÄENNÄISMUISTI

Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tila (386 Enhanced) määrittelee tiettyjä pelkästään 386-tilassa tarvittavia asetuksia. Keskeisimmät asetukset liittyvät Näennäismuistin (Virtual Memory) käyttöön. Näennäismuistilla tarkoitetaan siis kiintolevylle sijoitettavaa RAM-muistin jatkoa; mikäli normaali RAM-muisti ei Windowsin 386-tilassa enää riitä, Windows ottaa kiintolevyltä käyttöönsä alueen, jota se käsittelee kuten RAM-muistia. 386-tilan kautta voidaan muuttaa myös moniajoon liittyviä oletusasetuksia.

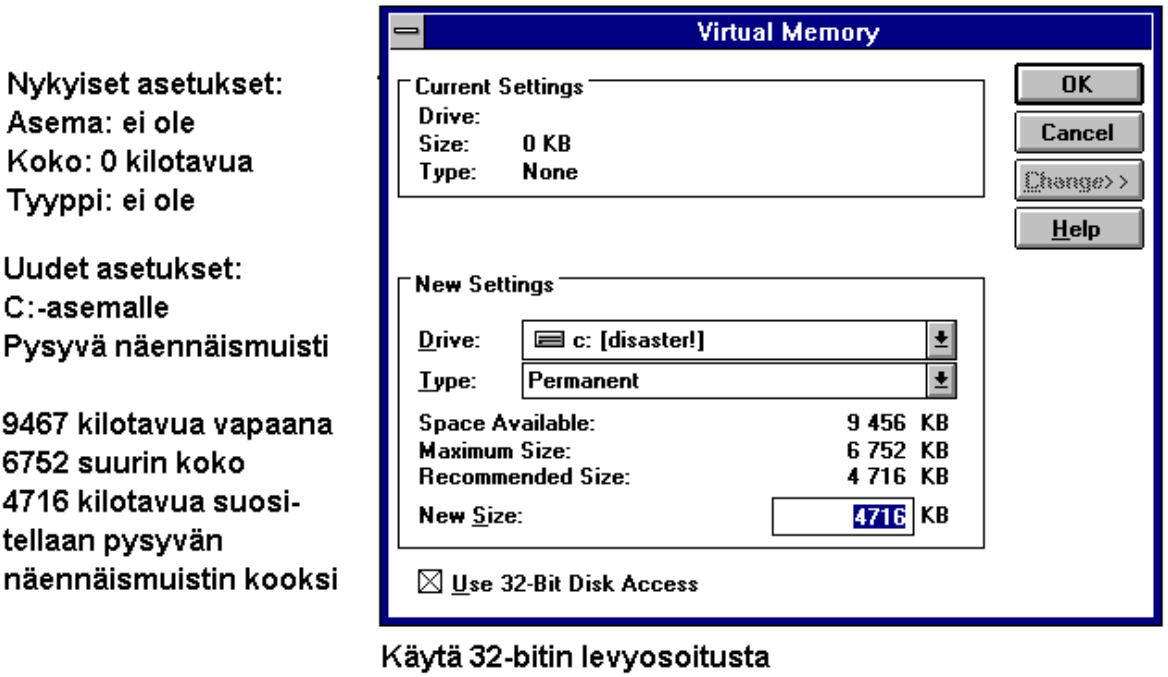
Näennäismuistin asetuksissa kannattaa kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Pyri käyttämään pysyvää heittovaihtotiedostoa (permanent swap file)
- Aseta heittovaihtotiedoston kooksi vähintään 4 megatavua eli 4096 kilotavua ja enintään 16 megatavua (16000 kilotavua)
- Heittovaihtotiedosto ei saa olla kiintolevyn tuplausohjelmalla pakatulla asemalla eli esimerkiksi DoubleSpace- tai Stacker-ohjelmaa käyttäessäsi varmistu, että sijoitat heittovaihtotiedoston pakkaamattomalle asemalle!
- Mikäli alareunasta voit asettaa päälle 32-bitin levyosoituksen (32-bit disk access) tai 32-bitin tiedosto-osoituksen (32-bit file access) ota ne käyttöön eli laita rasti ruutun. Tällöin ne nopeuttavat tiedostojenkäsittelyä ja ohjelmien käynnistymistä.

Näennäismuisti voi olla joko pysyvä (permanent) tai tilapäinen eli käytönaikainen (temporary). Pysyvä näennäismuisti varaa pysyvästi kiintolevyltä määritetyn kokoisen yhtenäisen tilan. Tämä tila pysyy varattuna vaikka Windowsia ei edes käytettäisi!



Kuva 81. 386-tilan päävalikon valinnat.



Kuva 82. Kuva Virtuaalimuistin asetusten muuttaminen Windows 3.1:ssä.

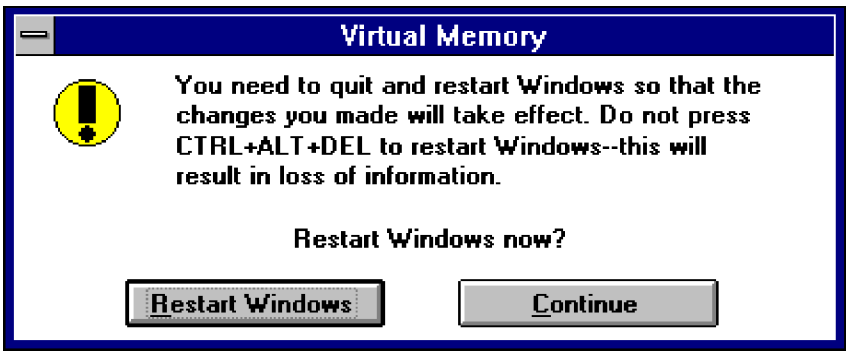
Mikäli käytettävissä on ruutu 32-bitin levynosoitus (Use 32-bit Disk access), laita tällöin rasti ruutuun. Kyseinen toiminto nopeuttaa levynkäsittelyä merkittävästi ajettaessa useampia DOS-sovelluksia. Huomaa, että niillä kiintolevytyypeillä joilla ko. osoitustapa ei ole mahdollista, ei kyseistä valintaa myöskään näytetä.

Muuttaessasi Näennäismuistin asetuksia Windows pyytää sinulta vahvistusta, että uudet asetukset voi asettaa voimaan. Samoin 32-bitin levyosoitus vaatii oman vahvistuksen. Asetus ei toimi kaikissa kannettavissa mikroissa luotettavasti!

Kuva 83. Windows haluaa varmistaa virtuaalimuistin uudet asetukset.

Kuva 84. Pysyvää näennäismuistia ei voida tehdä pirstoutumisen johdosta.

Kuva 85. 32-bitin levyosoitus vaatii erillisen vahvistuksen.

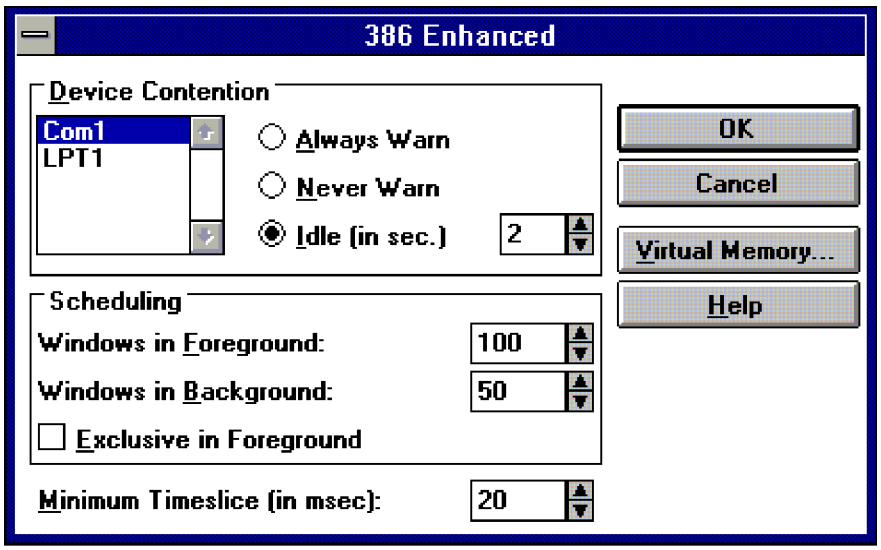


Kuva 86.
Asetukset saadaan voimaan käynnistämällä Windows (Restart) uudelleen.

Mikäli Windows huomauttaa pysyvää näennäismuistia käyttöön asetettaessa kiintolevyn pirstoutumisesta (fragmentation), pitää kiintolevyn tiedostot tiivistää kiintolevyn tiivistysohjelmalla (kompressointi). Näitä ohjelmia ovat esimerkiksi PCToolsin COMPRESS, Norton Utilitiesin SPEEDISK ja MS-DOS 6.x:n DEFRAG.

3.3.5 MONIAJON AJOITTAMINEN

Windows 3.1 mahdollistaa Windows ja DOS-ohjelmille moniajoympäristön. Jokainen käynnistettävä DOS-tila suoritetaan 386-prosessorin 8086 virtuaalitilassa. Moniajon säätelee Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tilan (386 Enhanced mode) kohta Ajankäyttö (Scheduling). Valinnan avulla määritellään Windows-ohjelmien saama suoritusaika.



Kuva 87.
386-tilan kautta muutetaan moniajon asetuksia.

Kohdassa Ikkunat edustalla (Windows in foreground) määritellään, paljonko kaikki Windows-sovellukset saavat prosessoriaikaa, silloin kun ne ovat aktiivisena edustalla. Ikkunat taustalla (Windows in Background) määrittelee, paljonko kaikki Windows-sovellukset saavat aikaa taustalla kun DOS-ohjelma on aktiivisena edustalla. DOS-ohjelmien aikaviipale määritellään ohjelmakohtaisesti PIF-tiedostossa.

Vähimmäisajankäyttö (Minimum timeslice) kertoo ohjelmassa viivyttävän pienimmän ajan millisekunteina. Arvoa pienentämällä voi yrittää parantaa ikkunoitujen DOS-sovelluksien moniajoa. Mikäli Windows-ohjelmille halutaan suurin mahdollinen suoritusaika, sijoitetaan rasti ruutuun Yksinomaan edustalla (Exclusive in Foreground).

3.3.6 KIINTOLEVYN TIIVISTÄMINEN

Kiintolevyn tiivistämisellä (compress) tarkoitetaan kiintolevyllä tallennettujen tiedostojen yhdistämistä yhtenäiseksi fyysiseksi alueeksi sekä kaiken vapaan tilan sijoittamista yhdeksi isoksi vapaaksi alueeksi kiintolevyn loppuun.

Huomaa, että tiivistysohjelmaa ei voida ajaa Windowsin sisältä, vaan Windows pitää ensin lopettaa ja suorittaa tiivistys DOS-käyttöjärjestelmätasolta. Kiintolevyn tiivistäminen auttaa myös luonnollisesti DOS-ohjelmiin eli nopeutus ei tapahdu pelkästään Windows-tasolla.

Huomaa, että MS-DOS 6.x-käyttöjärjestelmän mukana seuraa DEFRAG-niminen tiivistysohjelma. Se on itse asiassa Norton SPEEDISK, josta on hieman karsittu ominaisuuksia.

3.3.7 RAM-LEVYN KÄYTTÄMINEN

Mikäli käytettävässä mikrossa on RAM-muistia 16 megatavua tai enemmän, kannattaa siitä osa varata RAM-levyksi. Mikäli hyödynnetään vain DOS-ohjelmia, voidaan RAM-levy ottaa käyttöön jo 4 megatavun laitteissa. RAM-levy on jatketusta (myös laajennettu EMS-muisti käy) muistista varattu halutun kokoinen alue jota käytetään kuin mitä tahansa apumuistia. RAM-levy poikkeaa muista apumuisteista siinä, että

+ RAM-levy on erittäin nopea
- Tiedostot häviävät RAM-levyltä, kun koneesta otetaan virta tai mikro käynnistetään uudelleen
- RAM-levy varaa tilaa jatketusta muistista ja se on pois muilta ohjelmilta

Kuva 88. F:-asema on kiintolevy,
G:-asema RAM-levy ja H:-asema CD-ROM.

3.3.8 TARPEETTOMIEN TIEDOSTOJEN POISTAMINEN

Voit poistaa seuraavia tiedostoja Windowsista (tällöin et saa samanaikaisesti käyttää Windowsia):

- EMM386.EXE, jos et tarvitse EMS-tukea tai jos sinun ei tarvitse tehostaa mikron muistinhallintaa UMB-alueita käyttämällä
- TEMP-hakemiston tiedostot (muista määritellä AUTOEXEC.BAT:iin esimerkiksi SET TEMP=C:\TEMP)
- ~WOA- ja ~GRB-alkuiset tiedostot
- väliaikainen heittovaihtotiedosto WIN386.SWP

Voit poistaa Windows Asennus (Windows Setup)-kuvakkeen avulla haluamasi Windowsin osat:

- apuohjelmia
- pelejä
- näytönsammuttimia
- taustapaperit (.BMP-tiedostot) ja äänitiedostot (.WAV)

Eräs kyseenalainen tapa vähentää tilantarvetta on poistaa kaikkien ohjelmien opastustiedostot eli HLP-määritteiset tiedostot. Myös MSD-ohjelma, SYSEDIT-ohjelma ja DRWATSON ovat harvoin peruskäyttäjien tarvitsemia sovelluksia. Verkkokäytössä osa harvemmin tarvittavista tiedostoista on mahdollista sijoittaa verkkoon sieltä käynnistettäväksi. Seuraavassa on lueteltu ne tiedostot, jotka voit poistaa mikäli käytät vain ja ainoastaan toista Windowsin kahdesta toimintatilasta:

VAKIOTILASSA VOIT POISTAA	386-TILASSA VOIT POISTAA
CGA40WOA.FON	DOSX.EXE
CGA80WOA.FON	DSWAP.EXE
CPWIN386.CPL	KRNL286.EXE
DOSAPP.FON	*.2GR
EGA40WOA.FON	WINOLDAP.MOD
EGA80WOA.FON	WSWAP.EXE
KRNL386.EXE	
*.3GR	
*.386	
WIN386.EXE	
WIN386.PS2	
WINOA386.MOD	

3.4 TYÖRYHMÄ-WINDOWS (WINDOWS FOR WORKGROUPS) 3.1 1

Microsoft toi markkinoille alkuvuodesta 1993 kokonaan uuden työryhmäkäyttöön suunnatun Työryhmä-Windows 3.10-ohjelmiston verkko-ominaisuuksilla varustettuna. Se ei vaadi perinteisistä verkkokäyttöjärjestelmistä poiketen omaa palvelinta eikä erillistä verkko-ohjelmistoa työasemaan ja mahdollistaa käyttäjien omien resurssien, kuten apumuistien ja kirjoittimien jakamisen. Työryhmä-Windowsin mukana seuraa MS Mail-sähköpostiohjelma ja Schedule+-ajanhallintaohjelma.

Työryhmä-Windows päivittyi syksyllä 1993 uuteen 3.11-versioon. Sen keskeisimpinä parannuksina tuli 32-bittinen tiedostokäsittely (VFAT) sekä tehostettu muistinhallinta Windowsin omia 32-bittisiä virtuaalisia laiteohjaimia käyttäen. Tällöin vapaata DOS-perusmuistia saadaan verkkokäytössä jopa yli 610 kilotavua!

3.4.1 LAITTEISTOVAATIMUKSET

WFW voidaan asentaa vähintään 80386SX-tasoiseen mikroon, jossa on vähintään 3 Mt keskusmuistia (RAM) Lisäksi tarvitaan VGA (mieluimmin SVGA-tasoinen näyttö), hiiri sekä lisälaitteina haluttaessa kirjoitin, Hayes-yhteensopiva modeemi, äänikortti, CD-ROM-asema jne. WFW 3.11 tukee myös luokan 1- tai 2- tai CAS-tyyppistä (Communications Application Specification) faksia. Siirtääksesi tiedostoja faksin avulla tarvitset luokan 1 tyyppisen faksin (WFW 3.11:n tietoliikenneominaisuuksia (RAS, fax) on käsitelty muualla tässä kirjassa).

Vaikka WFW toimitetaankin ilman EGA-, CGA- ja Hercules-näyttöjen tukea, niillekin on saatavissa ohjaimet Microsoftin BBS-palveluista (Microsoft Download Service, MSDL).

Jos et käytä verkkotoimintoja, niin 2 Mt on minimi keskusmuistivaatimus. MS-DOS-version tulisi olla vähintään 3.30; versio 6.0 tai 6.22 on suositeltavin, jotta voit hyödyntää kaikkia WFW 3.11:n ominaisuuksia. Jos mikrossa ei ole mitään Windowsia asennettuna tai mikrossa on asennettuna Windows 3.0 tai varhaisempi, niin kiintolevytilaa tulisi olla vapaana ennen asennusta vähintään 10,5 Mt (15,5 Mt suositeltava).

Jos mikrossa jo on Windows 3.1, niin kiintolevytilaa tulisi olla vapaana ennen asennusta vähintään 4,5 megatavua (9,5 Mt suositeltava). Sama levytilantarve pätee myös Työryhmä-Windowsin versiosta 3.1 päivitettäessä.

Lisäksi tarvitaan verkkokortti ja kaapelia työasemien liittämiseen toisiinsa. Voit käyttää WFW 3.11-mikroa verkossa, jonka palvelimina ovat esimerkiksi LAN Manager-, Windows NT/Windows NT Advanced Server-, 3Com 3+Open-, DEC Pathworks-, IBM LAN Server- tai Novell NetWare-palvelimia.

3.4.2 ASENTAMINEN

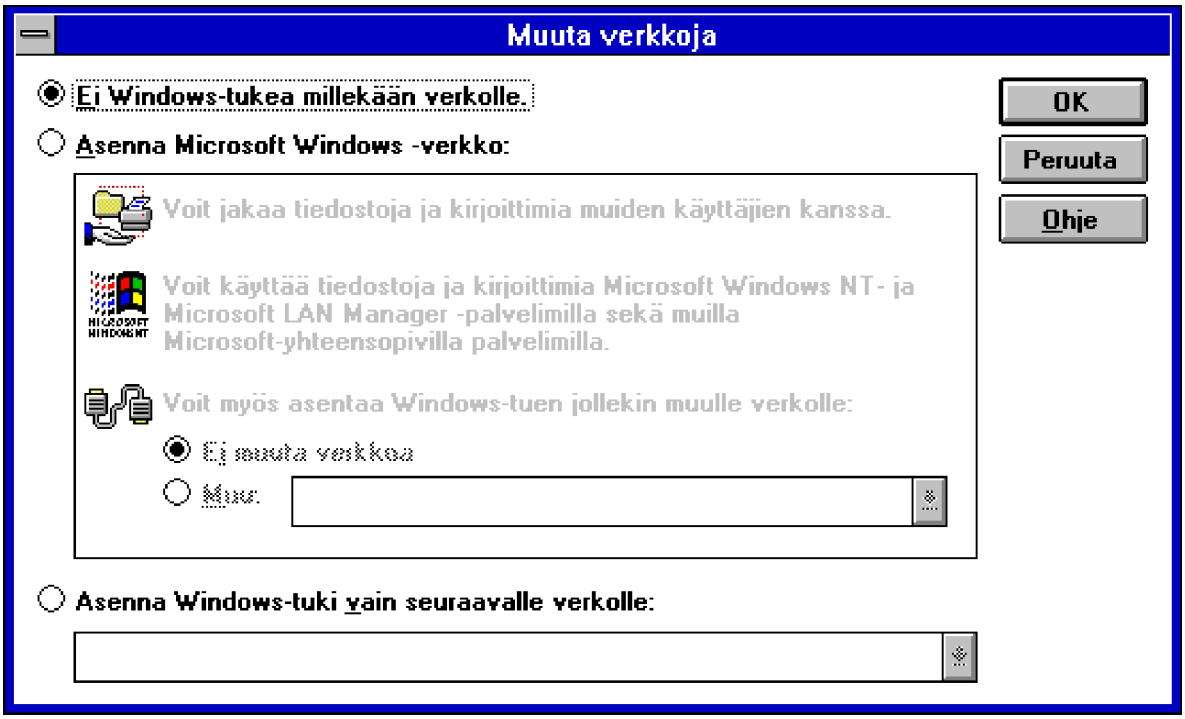
Työryhmä-Windows (Windows for Workgroups, WFW) 3.11 voidaan asentaa usealla eri tavalla varsinkin verkkoympäristössä. Suomenkielisessä WFW:ssä asennus suoritetaan komennolla ASENNA ja englanninkielisessä komennolla SETUP. Asennettiinpa WFW yksittäismikroon tai työasemaan, niin asennus etenee aina samalla tavalla. Komennon käytettävissä olevat eri valitsimet ovat:

ASENNA [/N] [/I] [/O:tiedosto] [/S:polku] [/B] [/T] [/C] [/A] [/H:tiedosto] [/F]

/N	- Asentaa jaetun Työryhmä-Windowsin palvelimelta
/I	- Ei laitteiston tarkistusta. Asennuksen aikana käyttäjän on tällöin tarkistettava Järjestelmäinformaationäytön asetukset ja tehtävä mahdolliset muutokset
/O:tiedosto	- Määrittää SETUP.INF-tiedoston
/S:polku	- Määrittää hakemistopolun asennuslevy(i)lle
/B	- Mahdollistaa yksivärinäytön käyttämisen värigrafiikkakortin avulla
/T	- Etsii asemasta muistiin jäävät (TSR) -ohjelmat. Lisätietoja tietyistä asennusohjelman ja Työryhmä-Windowsin kanssa käytettävistä ohjelmista saat myös mukana seuraavasta tiedostosta ASENNA.TXT (SETUP.TXT)
/C	- Estää muistiin jäävien (TSR) -ohjelmien etsinnän
/A	- Verkonvalvojan (Administrator) asennus. Sijoittaa Työryhmä-Windowsin palvelimelle. Purkaa ja kopioi kaikki levykkeillä olevat tiedostot annettuun hakemistoon ja merkitsee ne vain-luku -tyyppisiksi (read-only)
/H:tiedosto	- Automaattinen asennus. Asentaa Työryhmä-Windowsin mahdollisimman vähillä käyttäjän tekemillä valinnoilla. Tiedosto on järjestelmäasetustiedoston nimi, joka sisältää kaikki asetukset. Jos tiedosto ei ole hakemistossa, josta asennusta suoritetaan, sen hakupolku on mainittava
/F	- Etsii verkkokortin, jos asennusohjelma ei jostain syystä tunnista verkkokorttia

Valitsimet /A, /N ja /H liittyvät lähinnä verkkokäyttöön, emmekä käsittele niitä tässä yhteydessä tarkemmin.

WFW:stä on tehokkuutensa vuoksi hyötyä myös yksittäismikroissa. Tällöin asennusvaihessa ei asenneta tukea millekään verkolle.



Kuva 89. Windowsin verkkotukea ei asenneta käyttöön.

Huomaa verkkokortin asetuksissa, että jos valitset vain 386-tilan NDIS-ohjaimen (Enhanced mode NDIS-driver only), voit käyttää verkkoa vain Windowsista. MS DOS:in komentoriviltä et siis voi tällöin antaa NET-komentoja.

WFW-mikron CONFIG.SYS:in ja AUTOEXEC.BAT:in mainittavimmat erot Windows 3.1:een ja WFW 3.1:een ovat seuraavat:

CONFIG.SYS:

`DEVICE=IFSHLP.SYS` (ainoa WFW:n tarvitsema rivi)

AUTOEXEC.BAT:

`NET START` (ainoa WFW:n tarvitsema rivi)

Huomaa! Jotkut verkkokortit saattavat vaatia myös NET INIT-komennon sekä verkkokortin TSR-ohjaimen lataamisen ennen NET START-riviä)

Lisäksi CONFIG.SYS:issä ladataan WFW-ohjain IFSHLP.SYS. AUTOEXEC.BAT:issa suoritetaan protokollan ja verkkokortin liittäminen (netbind) NET START-komennolla.

```
C:\WINDOWS\NET START
```

Huomaa: Jos CONFIG.SYS:issä on käytetty MS-DOS 6.x:n multiconfig-ominaisuutta (ts. CONFIG.SYS:issä on [menu]-sektio), asennusohjelma ei kuitenkaan päivitä CONFIG.SYS:iä vaan tekee CONFIG.WIN-tiedoston Windows-hakemistoon, joka tosin sisältää CONFIG.SYS:issä tarvittavat muutokset. Huomaa, että CONFIG.SYS:iin kannattaa joko [common]- tai itse määriteltyyn [Windows for Workgroups]-sektioon tällöin lisätä rivit

```
DEVICE=C:\WINDOWS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\WINDOWS\IFSHLP.SYS
```

jotta voit varmistaa Windowsin käynnistymisen oikein (ks. myös jäljempänä esitetyt multiconfig-tiedostot). IFSHLP.SYS:in tehtävä on antaa real-tilan tuki IFS-managerille joka siirtää datan a.o. oheislaiteohjaimelle, olipa oheislaite paikallinen tai verkossa.

Jos mikrossa oli aiemmin käytössä WFW 3.1, tarkista, että CONFIG.SYS:issä ei ole rivejä, jotka viittaavat PROTMAN.DOS:iin, verkkokortin NDIS-ohjaimeen (esim. EXP16.DOS) tai WORKGRP.SYS-tiedostoon.

Yksinkertainen esimerkki multiconfig-CONFIG.SYS: istä:

```
[MENU]
MENUITEM=WFW, Työryhmä-Windows 3.11
MENUITEM=PERUS, Perusasetukset
[COMMON]
BUFFERS=10,0
FILES=80
FCBS=16,8
DEVICE=C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
DEVICE=C:\DOS\DBLSPACE.SYS /MOVE
LASTDRIVE=Z
COUNTRY = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS = 9,256
SHELL = C:\COMMAND.COM /E:512 /P
[WFW]
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF /V
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS HIGHSCAN I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=C:\WINDOWS\IFSHLP.SYS
[PERUS]
[COMMON]
```

Yksinkertainen esimerkki multiconfig-AUTOEXEC.BAT: ista:

```
@ECHO OFF
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE 2048 512 C+ D+ E+ F+
GOTO %CONFIG%
:WFW
PATH=C:\WINDOWS;%PATH%
C:\WINDOWS\NET START
GOTO LOPPU
:PERUS
:LOPPU
```

Huomaa, että SMARTDRIVE:n parametreja ei tarvitse muuttaa, vaan SMARTDRIVE tunnistaa järjestelmän muistin määrän käynnistyksen yhteydessä automaattisesti.

Tärkeintä on asentaa heittovaihtotiedosto pysyväksi (Permanent) ja valita 32-bittisen levyosoitteiston (Use 32-Bit Disk Access) sekä 32-bittisen tiedosto-osoituksen (32-bit File Access) käyttö.

Tämä tehdään valitsemalla Ohjauspaneelista (Control Panel) 386-tila (386 Enhanced)-kuvake. Näyttöön tulevasta Näennäismuisti (Virtual Memory)-syöttölomakkeesta valitaan Näennäismuisti (Virtual memory)-painike ja lopuksi halutut vaihtoehdot.

3.4.3 ASENNUSOHJELMA

WFW:n asennusohjelma on jaettu kahteen osaan, ASENNA.EXE (SETUP.EXE) hoitaa asennuksen MS-DOS- ja Windows-tason hoitaa WINSETUP.EXE.

Verkko (Network)-ohjelmaryhmän Verkkoasennus (Network Setup)-kuvake on itseasiassa WINSETUP.EXE varustettuna valitsimella /Z.

Keskeisiä asennusohjelman käyttämiä tiedostoja ovat mm. seuraavat:

SETUP.EXE	Asennusohjelma
SETUP.HLP	Setup Help
SETUP.INF	Setup-informaatio
SETUP.INI	Setup-asetustiedosto
SETUP.REG	Registration Database
SETUP.SHH	Automatisoitu asennus, esimerkkitiedosto
SETUP.TXT	Lue minut-tiedosto
VER.DLL	Versiokohtaiset resurssit
WINVER.EXE	Windows-versio apuohjelma
WINSETUP.EXE	Windows–asennusohjelma
XMSMMGR.EXE	Asennusohjelman XMS-tuki
EXPAND.EXE	MS-DOS-tason tiedostojen purkuohjelma
VGALOGO.LGO	VGA-logo
VGALOGO.RLE	VGA-logonäyttö

Asennustiedostot:

APPS.INF	MS-DOS-sovellusten asentaminen
CONTROL.INF	Ohjauspaneelin ja kirjoittimien asentaminen
CONTROL.SRC	CONTROL.INI
NETWORK.INF	Verkkoasennus
PRTUPD.INF	Kirjoitinohjainten päivittäminen
SYSTEM.SRC	SYSTEM.INI
WIN.CNF	WFW:n käynnistysohjelma
WIN.SRC	WIN.INI
WINNET.INF	Verkon integrointi

Mukana seuraavat ja tarvittaessa asennettavat laiteohjaimet ovat:

EMM386.EXE	MS-DOS 386 EMS-manageri
HIMEM.SYS	MS-DOS XMS-manageri
IFSHLP.SYS	IFS-manageri (IFSMGR.386, real mode stub)
RAMDRIVE.SYS	MS-DOS RAMDrive
SMARTDRV.EXE	MS-DOS SMARTDrive 5.0 välimuistinohjain
LMOUSE.COM	Logitech hiiriohjain
MOUSE.COM	MS-DOS hiiriohjain
MOUSE.SYS	MS-DOS hiiriohjain
MSCDEX.EXE	Microsoft CD-ROM Extensions-CD-ROM-tuki

3.4.4 ASENNUSONGELMAT

WFW tekee onnistuneen asennuksen jälkeen kopiot SYSTEM.INI:stä, WIN.INI:stä ja PROTOCOL.-INI:stä *.CLN nimille. Jos WFW joskus toimi, mutta ei toimi enää, voit kopioida CLN-tiedostot takaisin vastaavannimisiksi INI-tiedostoiksi:

```
C:\WFW>COPY *.CLN *.INI
```

Komennolla NET DIAG voit testata työaseman verkon toimintaa. Ensimmäinen NET DIAG-komennolla käynnistettävä mikro ryhtyy diagnostics server-palvelimeksi, ja muut mikrot voivat yrittää löytää sen verkosta. Ajatus on se, että sekä tutkittavassa mikrossa että varmasti verkossa toimivassa mikrossa annetaan komento NET DIAG /NAMES ja molemmille mikroille annetaan sama nimi (Please enter a name and press enter):

```
C:\WINDOWS>NET DIAG /NAMES

Microsoft Network Diagnostics will use a NetBIOS provider.

You have chosen to specify a custom name that will be used
during the diagnostic session.  You must enter the same custom
name on all workstations involved in the diagnostics, and this
name should not match any computer names that are currently on
the network.

Please enter a name and press enter.  (Limit 15 characters).
TESTAUS
Searching for diagnostic server...

The diagnostic server has been located on the network.
Communicating with diagnostic server. This may take several seconds.
Validating reply from diagnostic server.

The diagnostic server's reply is correct.
This indicates that network information is being sent and received properly.

The command completed successfully.
```

Jos saat ilmoituksen The command completed successfully , verkko ja mikrojen verkkokortit toimivat.

Komennolla NET DIAG /STATUS näet tilastotietoja toisesta WFW-työasemasta tai palvelimesta. Esimerkiksi WFW-työasemasta katsottuna toinen WFW-työasema antaa seuraavat tiedot:

```
C:\WINDOWS>NET DIAG /STATUS

Please enter remote computer's NetBIOS name, or press ENTER to examine
a local adapter's status.
jki

Remote Adapter Status:

Permanent node name: 00608C80E661

Adapter operational for 128 minutes.
11 Free ncbs out of 12 with 255 the maximum.
1 Sessions in use
10 Sessions allocated
9806 packets transmitted 30444 packets received.
4 retransmissions 0 retrys exhausted.
0 crc errors 0 alignment errors 1 collisions 0 Aborted transmissions.
name 2 JKI               status 04

The command completed successfully.
```

WFW-työasemasta katsottuna Windows NT-palvelin antaa seuraavat tiedot:

```
C:\WINDOWS>NET DIAG /STATUS

Please enter remote computer's NetBIOS name, or press ENTER to examine
a local adapter's status.
SERVER6

Remote Adapter Status:

Permanent node name: 00608C80E688

Adapter operational for 0 minutes.
65535 Free ncbs out of 65535 with 65535 the maximum.
12 Sessions in use
65535 Sessions allocated
23768 packets transmitted 45024 packets received.
99 retransmissions 0 retrys exhausted.
0 crc errors 0 alignment errors 1 collisions 0 Aborted transmissions.
name 1 W3                status 04
name 2 W3                status 04
name 3 VERSTAS           status 84
name 4 VERSTAS           status 84
name 5 W3                status 04
name 6 W3                status 04
name 7 VERSTAS           status 04
name 8 W3                status 04
name 9 VERSTAS           status 84
name 10 VERSTAS           status 04
name 11    __MSBROWSE__    status 84

The command completed successfully.
```

Seuraavassa esimerkinomaisesti selostetut WFW 3.11-työaseman CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.-BAT-tiedostot, joilla WFW-mikron tulisi käynnistyä. Ajatuksena on ollut optimoida muistinhallinta. Laitteistosta riippuen on syytä tarkistaa ensin voidaanko ylämuistista ottaa käyttöön E000-EFFF-alue. Esimerkin 80486SX/SVGA-laitteessa on käytetty 3Com EtherLink 3-verkkokorttia ja ajettu MS-DOS 6.x:n MEMMAKER-optimointi:

CONFIG.SYS:

```
1)      DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF /V
2)      DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS HIGHSCAN I=B000-B7FF WIN=B500-B7FF
        WIN=EB00-EFFF /V
3)      BUFFERS=10,0
4)      FILES=60
5)      DOS=UMB
6)      LASTDRIVE=Z
7)      FCBS=4,0
8)      DOS=HIGH
9)      DEVICEHIGH /L:1,4560 =C:\WFW\IFSHLP.SYS /V
10)     STACKS=9,256
11)     COUNTRY=358,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
12)     SHELL=C:\COMMAND.COM /E:512 /P
```

Selitykset:

1) Otetaan WFW:n tarvitsema jatketun muistin ohjain käyttöön, huomaa muistintestauksen jättäminen pois ja /V(Verbose)-valitsin
2) Otetaan ylämuistilohkot käyttöön, ei EMS-muistia
3) Tiedostopuskureiden lukumäärä 10
4) Tiedostojen lukumäärä avoimena enintään 60 kpl
5) Otetaan ylämuistilohkot käyttöön
6) Viimeinen käytettävissä oleva apumuisti on Z
7) Tiedostojen ohjauslohkojen asetus
8) Ladataan DOS HMA-alueelle
9) WFW:n IFSManager ladataan, huomaa /V (Verbose)-valitsin
10) Pinon koon asettaminen
11) Ladataan suomalaiset maa-asetukset.
12) Kuoren asetukset

Jos EMM386 antaa ilmoituksen EMM386 has detected error #12 in an application, kyseessä saattaa olla sovelluksen virhe. Tarkista, että CONFIG.SYS:issä on asetus:

STACKS=18,512

Jos se ei auta, poista EMM386.EXE käytöstä tai tee multiconfig, joka ohitta tarvittaessa EMM386.EXE:n lataamisen.

AUTOEXEC.BAT:

```
1)          @ECHO OFF
2)          PROMPT $P$G
3)          C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
4)          LH /L:0;2,45472 /S C:\WFW\SMARTDRV.EXE 2048 128
5)          SET TEMP=C:\TEMP
6)          PATH=C:\WFW
7)          LH /L:0;1,11568;2,113888 /S NET START /V
8)          PATH=%PATH%;X:\WFW311SF
9)          WIN
```

Selityksiä:

1) Ensin komentojen kaiutus näyttöön pois päältä.
2) Kehotteeksi asennetaan apumuistin ja oletushakemiston tunnus
3) Ladataan suomalainen näppäimistöohjain.
4) Välimuistin koko on MS-DOS:issa 2048 kilotavua
5) Väliaikaistiedostot ohjataan TEMP-nimiseen hakemistoon
6) Hakupolku
7) Käynnistetään WFW:n verkko-osa
8) Hakupolun asetus
9) Windowsin käynnistys

Näillä asetuksilla saadaan vapaaksi perusmuistia n. 579 kilotavua seuraavasti (DOS:in MEM-komento):

```
Memory Type         Total   =   Used   +   Free
----------------  --------   --------   --------
Conventional          640K        61K       579K
Upper                 155K       144K        11K
Reserved              384K       384K         0K
Extended (XMS)     15 205K     2 281K    12 924K
----------------  --------   --------   --------
Total memory       16 384K     2 870K    13 514K

Total under 1 MB      795K       205K       590K

Largest executable program size       578K (592 368 bytes)
Largest free upper memory block        11K  (11 280 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Lisäksi eri osien latautuminen nähdään MEM/C-komennolla:

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total        =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ----------------   ----------------   ----------------
  MSDOS       19 053    (19K)      19 053    (19K)          0     (0K)
  HIMEM        1 168     (1K)       1 168     (1K)          0     (0K)
  EMM386       3 120     (3K)       3 120     (3K)          0     (0K)
  COMMAND      3 184     (3K)       3 184     (3K)          0     (0K)
  KEYB         6 944     (7K)       6 944     (7K)          0     (0K)
  REDIR       95 296    (93K)      29 232    (29K)      66 064    (65K)
  IFSHLP       3 904     (4K)           0     (0K)       3 904     (4K)
  SMARTDRV    29 072    (28K)           0     (0K)      29 072    (28K)
  PROTMAN        400     (0K)           0     (0K)         400     (0K)
  ELNK3        8 416     (8K)           0     (0K)       8 416     (8K)
  NDISHLP      1 440     (1K)           0     (0K)       1 440     (1K)
  NETBEUI     37 792    (37K)           0     (0K)      37 792    (37K)
  Free       604 000   (590K)     592 560   (579K)      11 440    (11K)

Memory Summary:

  Type of Memory       Total    =    Used    +    Free
  ----------------  ----------   ----------   ----------
  Conventional         655 360       62 800      592 560
  Upper                158 528      147 088       11 440
  Reserved             393 216      393 216            0
  Extended (XMS)    15 570 112    2 335 936   13 234 176
  ----------------  ----------   ----------   ----------
  Total memory      16 777 216    2 939 040   13 838 176

  Total under 1 MB     813 888      209 888      604 000

  Largest executable program size         592 368    (578K)
  Largest free upper memory block          11 280     (11K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Huomataan, että MS-DOS:in uudelleenohjain (redirector) vie huomattavasti tilaa perusmuistista (18 kt) sekä ylämuistista 75 kt. Toisaalta Windowsin MS-DOS-kehotteessakin on käytettävissä 578 kilotavua vapaata perusmuistia.

Mitä tehdä jos muistivaatimukset ovat tiukat esimerkiksi käytettäessä Windowsista muistisyöppöjä DOS-ohjelmia? Jos asennat työaseman komennolla ASENNA (SETUP), siis ilman /N-valitsinta, voit ottaa käyttöön vain 386-tilan NDIS-ohjaimen (Enhanced Mode NDIS Driver) verkkokortille, koska verkkoa ei tällöin tarvitse käynnistää ennen Windowsia DOS-tilassa. Tällöin saat vielä enemmän vapaata muistia käyttöösi MS-DOS-kehotteessa.

```
Memory Type          Total  =   Used  +   Free
----------------   -------   -------   -------
Conventional           640K       35K      605K
Upper                  163K      163K        0K
Reserved               384K      384K        0K
Extended (XMS)      15 197K   14 173K    1 024K
----------------   -------   -------   -------
Total memory        16 384K   14 755K    1 629K

Total under 1 MB       803K      198K      605K

Largest executable program size        605K (619 120 bytes)
Largest free upper memory block          0K       (0 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

3.4.5 KÄYNNISTYMINEN

Jos WFW ei käynnisty tai ei käynnisty oikein, niin vianetsinnässä on hyvä tietää, miten WFW käynnistyy. WFW:n käynnistyessä tapahtuu seuraavaa:

1)	WIN.COM käynnistyy
2)	Asennettu logo tulee näyttöön (jos ei käytetty valitsinta :)
3)	WIN386.EXE ladataan
4)	Näytönohjain vaihtaa tekstitilaan
5)	WIN386.EXE lataa VMM (Virtual Machine Manager):n ja kaikki SYSTEM.INI:ssä määritellyt virtuaaliohjaimet (VxD)
6)	Jos VXDLDR.386 ja IOS.386 on määritelty SYSTEM.INI:n [386Enh]-sektiossa, ne ladataan. VXDLDR lataa RMM.D32:n
7)	VFAT lataa IFSMGR.386-levytuen ja välimuisti käynnistyy
8)	VNETSUP.386 lukee SYSTEM.INI:n (verkkoasetukset) ja käynnistää verkkotuen
9)	NDISLOG.TXT-tiedostoon kirjoitetaan NDIS-ohjaimen lataamisessa tapahtuvat virhetilanteet. Uusi NDISLOG.TXT-tiedosto luodaan jokaisen WFW-käynnistyksen yhteydessä
10)	Kaikki muut SYSTEM.INI:n [386Enh]-sektion verkkoajurit ladataan
11)	Verkon uudelleenohjain (redirector) VREDIR.386 käynnistää verkkotuen
12)	WIN386.EXE lataa 386 laajennetun tilan (386 enhanced mode) kernelin KRNL386.EXE, joka lataa SYSTEM.INI:n DRV-ohjaimet, GDI.EXE:n, USER.EXE:n, fontit, WFW:n verkkoajurin (WFWNET.DRV)
13)	BOOTLOG.TXT tallentaa ohjainten lataamisen tapahtumat. Jos tiedosto on olemassa, uudet tapahtumat tallennetaan edellisten perään

14)	Työpöytä tulee näyttöön
15)	Jos työasema voi jakaa resurssejaan, palvelinosa VSERVER.386 käynnistyy. Jos suojausmäärityksiä on asetettu määritellystä jakonimestä, niin asetukset luetaan ja ladataan. Pysyvästi jaetut resurssit jaetaan
16)	Jos verkko-DDE (ns. NetDDE) on otettu käyttöön, niin WFWNET.DRV lataa Network DDE- (NETDDE.EXE) ja ClipBook Server (CLIPSRV.EXE) -taustasovelluksen
17)	Verkkoonkirjoittautumisikkuna tulee näyttöön ja WFWNET.DRV pyytää käyttäjää kirjoittautumaan verkkoon. Jos käyttäjällä ei ole salasanaa (eli käyttäjä on määritellyt salasanaksi ENTER:in painalluksen), verkkoonkirjoittautuminen tehdään automaattisesti näyttämättä verkkoonkirjoittautumisikkunaa
18)	Jos verkkoonkirjoittautuminen onnistui, WFWNET.DRV ottaa käyttöön CONNECT.DAT:issa määritellyt pysyvät verkkolinkit (persistent network connections)
19)	KRNL386.EXE lataa halutun kuoren (SYSTEM.INI:n [Boot]-sektion Shell=-asetus), tavallisesti PROGMAN.EXE
20)	WIN.INI:n Load=- ja RUN=-rivit luetaan
21)	Käynnistys (Startup)-ohjelmaryhmän sovellukset käynnistetään.

Jos olet syvällisemmin kiinnostunut WFW:n toteutuksesta, hanki "Microsoft Windows for Workgroups Resource Kit 3.11", missä on yksityiskohtaisella tasolla teknisiä tietoja WFW:stä. Pakkaus sisältää ohjelmalevykkeen, jossa on erilaisia apuohjelmia. Resource Kitin voi tilata Microsoftin jälleenmyyjältä.

3.4.6 VxD-OHJAIMET

WFW hyödyntää 32-bittisiä virtuaalisia laiteohjaimia (ns. VxD-ohjaimet). Niitä käytetään 80386-prosessorin suojatussa tilassa; siksi WFW 3.11-versiota ei voi asentaa AT-tason mikroihin.

Käyttämällä 32-bittisiä virtuaalisia laiteohjaimia tehostetaan Windowsin käyttöä siten, että usea sovellus voi käyttää resurssia samanaikaisesti ja lisäksi samalla säästetään DOS-tilan perusmuistia.

WFW:n SYSTEM.INI sisältää verkon ja verkkokortin määritykset [386 Enh]-sektiossa. SYSTEM.-INI:n [386 Enh]-sektiossa otetaan käyttöön VxD-ohjaimia seuraavasti:

```
NETWORK=*VNETBIOS,*VWC, VNETSUP.386, VREDIR.386,VSERVER.386
TRANSPORT=NETBEUI.386
```

Tiedostojen merkitys:

NETBEUI.386	- NetBEUI-protokolla
VNETBIOS	- NetBIOS-rajapinta
VNETSUP.386	- Verkon tukitoimintoja
VREDIR.386	- Uudelleenohjain (redirector)
VSERVER.386	- Palvelinosa

*.386-virtuaalilaiteohjaintiedostot ladataan kiintolevyltä;
*-merkityt tiedostot sisältyvät Windowsin kerneliin WIN386.EXE.

3.4.7 NÄENNÄISMUISTI

Työryhmä-Windows (Windows for Workgroups) versio 3.11 tarjoaa kokonaan uuden tavan 32-bittiseen tiedostojenkäsittelyyn eli ns. VFAT- ja VCACHE-menetelmät. VFAT on 32-bittinen suojatussa tilassa (protected mode) toimiva menetelmä tiedostojen varaustaulukon käsittelyyn, joka nopeuttaa merkittävästi tiedostojenkäsittelyä verrattuna reaalitilassa toimivaan vanhaan menetelmään (File Allocation Table, FAT).

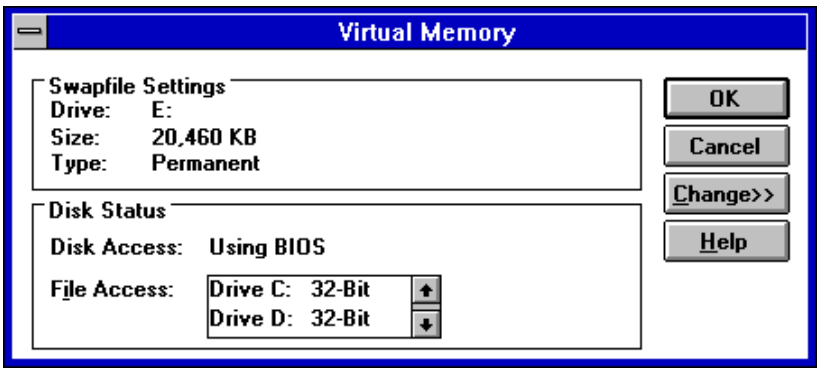
VFAT ottaa keskeytyksen INT21h hallintaan ja tutkii sen kautta tulevat keskeytyspyynnöt IFSMGR.386-ohjaimen avulla, välittäen ne joko 32-bittiselle hallintaohjaimelle (VFAT.386), verkko-ohjaimelle (VREDIR.386) tai tavalliselle reaalitilassa toimivalle ohjaimelle.

VCACHE on 32-bittinen tiedostojen välimuistitekniikkaa hyödyntävä SMARTDRV-välimuistin korvaava välimuistiohjain. Se pohjautuu tiedostojen lukemiseen välimuistiin (osaltaan ennakkolukua käyttäen) eli täysin eri tavalla verrattuna SMARTRV-ohjelman käyttämään sektoripohjaiseen lukuun.

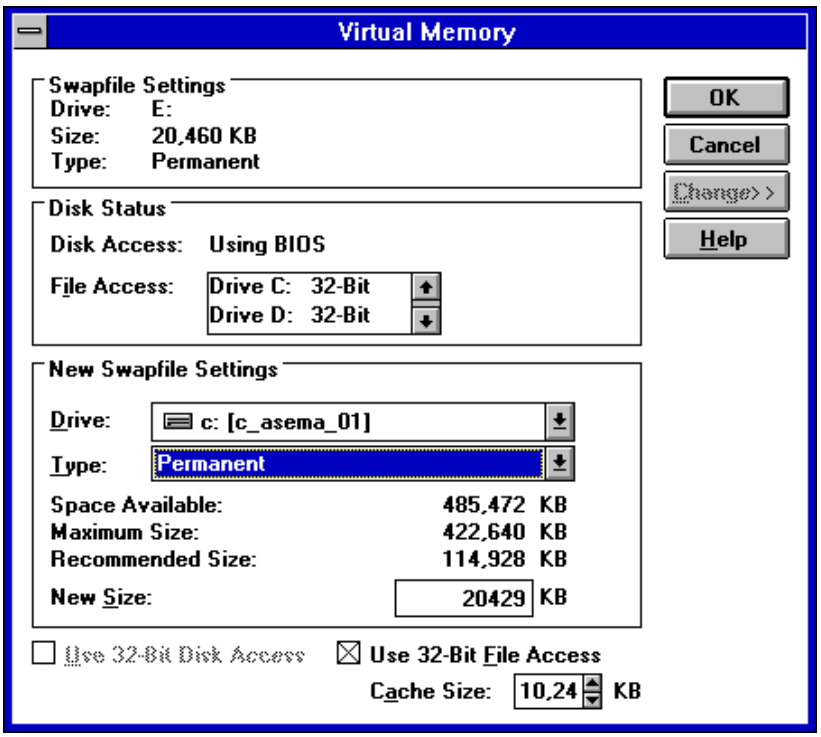
Huomaa! 32-bittinen tiedosto-osoitus ei toimi kaikilla kiintolevyillä (esimerkiksi SCSI-liitäntäiset) tai kaikilla pakatuilla kiintolevyillä. Mikäli käytät MS-DOS 6.x-version DoubleSpace-levynpakkausta, pitää sinun päivittää MS-DOS-versioon 6.2x saadaksesi 32-bittisen tiedosto-osoituksen käyttöön.

32-bittinen tiedosto-osoitus otetaan käyttöön ja sen asetuksia muutetaan Ohjauspaneelin (Control Panel) 386-tilan (386 enhanced) Näennäismuisti (Virtual memory) kohdasta laittamalla rasti ruutuun ao. kohtiin. Käytännössä SYSTEM.INI-tiedoston [386 enh]-sektioon tulevat seuraavat lisäykset:

```
DEVICE=IFSMGR.386
DEVICE=IOS.386
DEVICE=VXDLDR.386
DEVICE=VFAT.386
DEVICE=VCACHE.386
```



Kuva 90. Käytössä on 20 megatavun pysyvä virtuaalimuisti E:-asemalla, normaali levynosoitus käyttäen BIOS:ia eli ei-32-bitin osoitusta (SCSI-levy käytössä, joten sen käyttö ei ole mahdollista) sekä 32-bitin tiedosto-osoitus.



Kuva 91. Windows ehdottaa C:-asemalle pysyvää 114 megatavun virtuaalimuistia.

Huomaa edellisestä kuvasta, että 32-bitin levynsoitus on harmaa eli sitä ei ole mahdollista ottaa käyttöön käytössä olevalle kiintolevylle.

32-bitin tiedosto-osoitus on päällä ja välimuistille on varattu tilaa 10240 kilotavua eli aivan liikaa!

Muutettuasi asetuksia sinun pitää hyväksyä ne jonka jälkeen Windows pyytää lupaa käynnistää Windows uudelleen minkä jälkeen uudet asetukset ovat voimassa. Varmista se aina katsomalla uudelleen Ohjauspaneelin 386-tilan Näennäismuisti-kohdasta.

3.5 SOVELLUSTEN KÄYTTÄMÄT INI-TIEDOSTOT

Myös useat Windows-sovellukset käyttävät omia asetustiedostojaan. Esimerkiksi Excel 4.0 käyttää seuraavanlaista asetustiedostoa (lyhennetyssä ja kommentoidussa muodossa):

```
[Microsoft Excel]
Ladattavat Add-on-makrot:
Open=/F C:\WINDOWS\EXCEL4\LIBRARY\CROSSTAB\CROSSFNC.XLA
Open1=C:\WINDOWS\EXCEL4\LIBRARY\CROSSTAB\CROSSTAB.XLL

[Init Commands]
Valikoiden lisäykset:
Rapohall=1, Tiedosto, Tulosta &raportti...,'C:\WINDOWS\EXCEL4SF\KIRJASTO\RAPO -
HALL.XLA'!STUB,---„Luo ja tulostaa määritettyjä raportteja,EXCELHLP.HLP!1731
Skenaari=1, Kaava, Skenaari&onhallinta...,'C:\WINDOWS \EXCEL4SF\KIRJASTO\SKENAA-
RI.XLA'!STUB,„Luo ja tarkistaa entä-jos-skenaarioita,EXCELHLP.HLP!1733

[WK? Settings]
Lotus-taulukoiden käsittely
WYSIWYG_Save=1
Load_Chart_Wnd=1
AFE=2
Monospace=1
Gridlines=0

[Recent File List]
Viimeksi avatut taulukot
File1=D:\WKS\KURSSIT\EXC5\TKANNAT\FISHWARE.DB
File2=D:\WKS\WINNT\HAL9000.WPW
File3=F:\WINNT\FISHWARE.BUDGET.3QUARTER1994.PENG6.XLS
```

5. OS/2-VERSIO 2.1

OS/2 versio 2.1 on IBM:n moniajokäyttöjärjestelmä Intel 386/486/Pentium-mikroille. Se poikkeaa Microsoft Windows- ja NT-käyttöjärjestelmistä mm. enemmän oliopohjaisen käyttöliittymän johdosta.

OS/2 mahdollistaa tehokkaan sekä DOS- ja Windows-ohjelmien moniajon OS/2-sovellusten lisäksi. Se tarjoaa DOS-sovelluksille erittäin kehittyneen muistinhallinnan. Käyttöjärjestelmä mahdollistaa erikseen jokaiselle sovellukselle omat CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-asetukset mahdollistaen erilaisten muistinhallinnallisten määritysten käytön eri ohjelmissa jopa samanaikaisesti. OS/2 tukee EMS-, XMS-, ja DPMI-määrityksiä.

Seuraavassa lyhyesti OS/2:n asetuksista.

5.1 PERUSASETUKSET

Asennusohjelman asentama CONFIG.SYS on seuraavanlainen:

```
IFS=C:\OS2\HPFS.IFS  /CACHE:64 /CRECL:4
PROTSHELL=C:\OS2\PMSHELL.EXE
SET USER_INI=C:\OS2\OS2.INI
SET SYSTEM_INI=C:\OS2\OS2SYS.INI
SET OS2_SHELL=C:\OS2\CMD.EXE
SET AUTOSTART=PROGRAMS,TASKLIST,FOLDERS,CONNECTIONS
SET RUNWORKPLACE=C:\OS2\PMSHELL.EXE
SET COMSPEC=C:\OS2\CMD.EXE
LIBPATH=.;C:\OS2\DLL;C:\OS2\MDOS;C:\;C:\OS2\APPS\DLL;
SET PATH=C:\OS2;C:\OS2\SYSTEM;C:\OS2\MDOS\WINOS2;C:\OS2\INSTALL;C:\;C:\OS2\MD
OS;C:\OS2\APPS;
SET DPATH=C:\OS2;C:\OS2\SYSTEM;C:\OS2\MDOS\WINOS2;C:\OS2\INSTALL;C:\;C:\OS2\BI
TMAP;C:\OS2\MDOS;C:\OS2\APPS;
SET PROMPT=$i[$p]
SET HELP=C:\OS2\HELP;C:\OS2\HELP\TUTORIAL;
SET GLOSSARY=C:\OS2\HELP\GLOSS;
SET IPF_KEYS=SBCS
PRIORITY_DISK_IO=YES
FILES=20
DEVICE=C:\OS2\TESTCFG.SYS
DEVICE=C:\OS2\DOS.SYS
DEVICE=C:\OS2\PMDD.SYS
BUFFERS=30
IOPL=YES
DISKCACHE=1024,LW,AC:C
MAXWAIT=3
MEMMAN=SWAP,PROTECT
SWAPPATH=C:\OS2\SYSTEM 2048 2048
BREAK=OFF
THREADS=256
PRINTMONBUFSIZE=134,134,134
COUNTRY=358,C:\OS2\SYSTEM\COUNTRY.SYS
SET KEYS=ON
REM SET DELDIR=C:\DELETE,512;
BASEDEV=PRINT01.SYS
BASEDEV=IBM1FLPY.ADD
BASEDEV=IBM1S506.ADD
BASEDEV=OS2DASD.DMD
SET BOOKSHELF=C:\OS2\BOOK
SET EPMPATH=C:\OS2\APPS;
REM DEVICE=C:\OS2\APPS\SASYNCDA.SYS
```

```
PROTECTONLY=NO
SHELL=C:\OS2\MDOS\COMMAND.COM C:\OS2\MDOS
FCBS=16,8
RMSIZE=640
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VEMM.SYS
DOS=LOW,NOUMB
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VDPX.SYS
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VXMS.SYS /UMB
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VDPMI.SYS
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VCDROM.SYS
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VWIN.SYS
REM DEVICE=C:\OS2\PCMCIA.SYS
REM DEVICE=C:\OS2\MDOS\VPCMCIA.SYS
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VMOUSE.SYS
DEVICE=C:\OS2\POINTDD.SYS
DEVICE=C:\OS2\MOUSE.SYS
DEVICE=C:\OS2\COM.SYS
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VCOM.SYS
CODEPAGE=850,437
DEVINFO=KBD,SU,C:\OS2\KEYBOARD.DCP
DEVINFO=SCR,VGA,C:\OS2\VIOTBL.DCP
SET VIDEO_DEVICES=VIO_VGA
SET VIO_VGA=DEVICE(BVHVGA)
DEVICE=C:\OS2\MDOS\VVGA.SYS
```

Lisäksi DOS-tilaa varten asennetaan AUTOEXEC.BAT, joka on seuraavanlainen:

```
@ECHO OFF
ECHO.
PROMPT $i$p$g
REM SET DELDIR=C:\DELETE,512;
PATH C:\OS2;C:\OS2\MDOS;C:\OS2\MDOS\WINOS2;C:\;
LOADHIGH APPEND C:\OS2;C:\OS2\SYSTEM
SET TMP=C:\
REM LOADHIGH DOSKEY FINDFILE=DIR /A /S /B $*
REM DOSKEY EDIT=QBASIC/EDITOR $*
REM SET DIRCMD=/A
SET TEMP=C:\OS2\MDOS\WINOS2\TEMP
```

5.2 CONFIG.SYS

OS/2:n levykkeillä tulevat ohjaimet:

IBM2ADSK.ADD	- ei-SCSI-levyjen tuki mikrokanavamikroissa
OS2DASD.DMD	- levyasemien ohjain
IBM1FLPY.ADD	- levykeasemien ohjain ei-mikrokanavamikroissa
IBM2FLPY.ADD	- levykeasemien ohjain mikrokanavamikroissa
IBM1S506.ADD	- ei-SCSI-levyjen ohjain
IBMINT13.I13	- SCSI-levyjen tuki ei-mikrokanavamikroissa
PRINT01.SYS	- kirjoitintuki ei-mikrokanavamikroissa
PRINT02.SYS	- kirjoitintuki mikrokanavamikroissa
IBM2SCSI.ADD	- mikrokanava-SCSI-levyjen tuki
OS2SCSI.DMD	- tuki ei-levy-SCSI-laitteille

Muita laiteohjaimia ovat:

ANSI.SYS	- ANSI-ohjain
COM.SYS	- sarjaporttien ohjain
EGA.SYS	- EGA-näytön ohjain
EXTDSKDD.SYS	- ulkoisten levykeasemien ohjain
LOG.SYS	- virheloki, apuohjelma SYSLOG käyttää
MOUSE.SYS	- hiiriohjain
PMDD.SYS, PMDD.SYS, POINTDD.SYS	- mm. hiiren piirtotuki
TOUCH.SYS	- kosketuslaitteiden tuki
VDISK.SYS	- RAM-levyn tuki
VEMM.SYS	- DOS-tilan EMS-muistin ohjain (LIM EMS 4.0)
VXMS.SYS	- DOS-tilan XMS-muistin ohjain

OS/2:n CONFIG.SYS:in yleisiä asetuksia esitellään seuraavassa:

AUTOFAIL=YES|NO

Virheilmoitusten määrittely; NO avaa ikkunan, YES antaa virheilmoituksen koodin

BASEDEV=tiedostonimi argumentit

Asentaa peruslaiteohjaimen (levykeasema, kirjoitin jne). Polkua ei saa määritellä. Ohjaimet ladataan järjestyksessä:

.SYS
.BID
.VSD
.TSD
.ADD
.I13
.FLT
.DMD

Muilla tarkentimilla määriteltyjä tiedostoja ei ladata.

BREAK=ON|OFF

Asetetaanko BREAK-näppäimen tarkempi tarkkailu päälle vai pois.

BUFFERS=1...100

Tiedostopuskureiden lukumäärä.

CACHE /valitsimet

HPFS-välimuistin asetukset. Valitsimet:

/LAZY:ON|OFF OFF kirjoittaa datan levylle välittömästi; ON viiveellä

/MAXAGE:millisekunteja oletus 5000, odotusaika ennenkuin välimuistin data siirretään

/DISKIDLE:millisekuntia Oletus 1000, odotusaika kauanko levyn pitää olla tekemättä mitään ennenkuin se voi ottaa dataa välimuistista. Arvon on oltava suurempi kuin /BUFFERIDLE.

/BUFFERIDLE:millisekuntia Oletus 500, odotusaika kauanko välimuistin pitää olla tekemättä mitään ennenkuin se voi kirjoittaa dataa levylle. Esimerkkejä:

STARTUP.CMD:

```
C:\OS2\CACHE.EXE /LAZY:OFF
```

CONFIG.SYS:

```
RUN C:\OS2\CACHE.EXE /MAXAGE:4000
```

CODEPAGE=ensisijainen koodisivu, toissijainen koodisivu

Koodisivun asetukset. Esimerkiksi

```
CODEPAGE=437,850
```

asettaa amerikkalaisen ja monikielisen koodisivun.

COUNTRY=maakoodi,levyasema:\polku\tiedostonimi

Maakoodin asetus, esimerkiksi Suomi:

```
COUNTRY=358,C:\OS2\COUNTRY.SYS
```

DEVICE=levyasema:\polku\tiedostonimi /valitsimet

Laiteohjainten asennus. Tavallisia ohjaimia ovat:

ANSI.SYS	- ANSI-ohjain
COM.SYS	- sarjaporttien ohjain
EGA.SYS	- EGA-näytön ohjain
EXTDSKDD.SYS	- ulkoisten levykeasemien ohjain
LOG.SYS	- virheloki, apuohjelma SYSLOG käyttää
MOUSE.SYS	- hiiriohjain
PMDD.SYS, PMDD.SYS, POINTDD.SYS	- mm. hiiren piirtotuki
TOUCH.SYS	- kosketuslaitteiden tuki
VDISK.SYS	- RAM-levyn tuki
VEMM.SYS	- DOS-tilan EMS-muistin ohjain (LIM EMS 4.0)
VXMS.SYS	- DOS-tilan XMS-muistin ohjain

Huomaa, että DEVICE=C:\OS2\MDOS\VEMM.SYS on oltava ennenkuin DEVICE=C:\OS2\MDOS\VXMS.SYS -rivi CONFIG.SYS:issä koska VEMM etsii käyttämättömiä alueita 640-1024 kilotavua alueelta.

DEVICEHIGH koko=xx levyasema:\polku\tiedostonimi valitsimet

Lataa DOS-tilan ohjaimia ja TSR-ohjelmia ylämuistiin.

DEVINFO=laite,layout,levyasema:\polku\tiedostonimi

Valmistelee laitteen koodisivulle. Laite voi olla:

KBD	- näppäimistö
SCR	- näyttö
LPT#	- kirjoitin portissa #

Esimerkiksi suomalainen näppäimistö:

```
DEVINFO=KBD,SU,C:\OS2\KEYBOARD.DCP
```

DISKCACHE=n,LW,T,AC:x

Välimuistin asetukset: n asettaa 1024 tavun kokoisia lohkoja välimuisitn ohjaustietoja varten, arvo voi olla 64...14400 ja oletus on 64. LW mahdollistaa kirjoittamisen levylle vain silloin kun levy ei tee mitään, T (threshold) 4...128, oletus on 4. AC:x (autocheck) tarkistaa tiedostojärjestelmän määritellyltä käynnistyslevyltä.

Esimerkiksi 256 kilotavun välimuisti:

```
DISKCACHE=256,32
```

Suositeltavat välimuistin koot: 2...3 Mt 64 kt, 4...5 Mt 192 kt, yli 6 mt 256 kt.

DOS=LOW|HIGH,UMB|NOUMB

DOS-tilan asetukset: käytetäänkö HMA- ja UMB-alueita vai ei.

DPATH

Komennolla SET DPATH=levyasema:\polku asetetaan ohjelmien hakupolku.

FCBS=m,n

DOS-tilan FCBS-asetukset, esimerkiksi FCBS=10.

FILES=n

DOS-tilassa kerrallaan avattavien tiedostojen maksimilukumäärä. Ei vaikuta OS/2-sessioissa.

IFS=levyasema:\polku\tiedostonimi /valitsimet

Tiedostojärjestelmän määrittely. Valitsimet:

/CACHE:nnn välimuistin määrä

/AUTOCHECK:x tiedostojärjestelmän tarkistus levyasemasta x

/CRECL:x maksimi tietuekoko välimuistissa; minimi 2 kt, oletus on 4 kt ja suurin koko 64 kt.

Esimerkiksi HPFS-tiedostojärjestelmän käyttöönotto:

```
IFS=C:\OS2\HPFS.IFS /CACHE:64 /CRECL:4
```

IOPL=NO|YES

Sallitaanko suora kirjoittaminen I/O-portteihin.

LASTDRIVE=x

DOS-tilassa viimeinen käytettävissä oleva levyasema.

LH tai LOADHIGH

DOS-tilassa ohjainten lataaminen ylämuistiin.

LIBPATH=levyasema:\polku

DLL-tiedostojen sijainnin määrittely.

MAXWAIT=x — Odotusaika sekunneissa, jonka prosessi odottaa ennen kuin se saa suuremman prioriteetin. Arvo voi olla 1...255, oletus on 3.

MEMMAM=parametrit — Muistinhallinnan asetukset. SWAP mahdollistaa segmenttien heittovaihdon, NOSWAP estää sen. MOVE mahdollistaa segmenttien siirron muistissa paikasta toiseen, NOMOVE estää sen. MOVE|NOMOVE on mukana OS/2 1.3-yhteensopivuussyistä. Asetus COMMIT on uutta OS/2 2.1:ssa: se varaa tilaa heittovaihtotiedostolle. PROTECT-asetus mahdollistaa tiettyjen API:en allokoida ja käyttää suojattua muistia. Esimerkki: MEMMAN=SWAP,PROTECT mahdollistaa heittovaihdon ja päästää API:t käsittelemään suojattua muistia.

PATH=levyasema:\polku — CONFIG.SYS:issä asetus SET PATH=levyasema:\polku asettaa hakupolun ohjelmille; komentorivillä voidaan käyttää komentoa PATH=levyasema:\polku . Huomaa, että PATH etsii vain ohjelmatiedostoja, DOS-tilassa BAT, COM ja EXE; OS/2-sessiossa myös CMD-tiedostoja.

PAUSEONERROR=YES|NO — Asetuksella YES käynnistys keskeytyy, jos CONFIG.SYS:issä on virheitä. NO jatkaa.

PRINTMONBUFSIZE=x,y,z — Rinnakkaisportin puskurien asetukset. x, y ja z ovat vastaavasti LPT1, LPT2 ja LPT3. Esimerkiksi PRINTMONBUFSIZE=134,134,134 asettaa puskurikoon LPT1, LPT2 ja LPT3:lle. Minimiarvo on 134 tavua ja maksimiarvo 2048 tavua.

PRIORITY=DYNAMIC|ABSOLUTE — Prosessin prioriteetin asetukset. Oletusarvolla DYNAMIC prosessin prioriteetti säädetään automaattisesti vapaina olevien resurssien mukaan; ABSOLUTE asettaa kiinteän prioriteetin.

PRIORITY_DISK_IO=NO|YES — Levyn käyttöönsaannin prioriteetti edustasovelluksille. Asetuksella YES edustasovelluksilla on etuoikeus verrattuna taustasovelluksiin.

PROTECONLY=NO|YES — DOS-tilan käyttöönotto. YES ei käynnistä DOS-tilaa, NO sallii DOS-tilan käytön.

PROTSHELL levyasema:\polku\tiedostonimi argumentit

Suojatussa tilassa käytettävä komentotulkki. Vakiona käytetään seuraavia:

```
PROTSHELL=C:\OS2\PMSHELL.EXE
SET USER_INI=C:\OS2\OS2.INI
SET SYSTEM_INI=C:\OS2\OS2SYS.INI
SET OS2_SHELL=C:\OS2\CMD.EXE
SET AUTOSTART=PROGRAMS,TASKLIST,FOL-
DERS,CONNECTIONS
```

RMSIZE=xxx — DOS-tilan koko. xxx voi olla 0...640 kilotavua. Esimerkiksi 512 kilotavun DOS-tila asetetaan RMSIZE=512

RUN=levyasema:\polku\tiedostonimi /valitsimet

Taustaohjelmien käynnistys. Huomaa, että taustaohjelma ei voi lukea hiirtä eikä näppäimistöä.

SET — Ympäristömuuttujien asetukset. Esimerkiksi kehotteen asetus: SET PROMPT=$i[$p]

SHELL=levyasema:\polku\tiedostonimi argumentit

DOS-tilassa käytettävän komentotulkin nimi.
Esimerkiksi

```
SHELL=C:\OS2\MDOS\COMMAND.COM C:\OS2\M-
DOS /P.
```

Argumentti /P lataa komentotulkin pysyvästi muistiin.

SWAPPATH=levyasema:\polku nnn — Heittovaihtotiedoston SWAPPER.DAT asettaminen. nnn on minimikoko välillä 512 kt...32767 kt.

THREADS=xxx — Samanaikaisesti yhdessä sessiossa käytössä olevien säikeiden lukumäärä. Oletus on 64, arvo voiolla 32...4095.

TIMESLICE=x,y — Aikaviipaleen määritely. x on minimiaika millisekunteina, arvo voi olla =>32. y (maksimiaika) on valinnainen ja sen tulee olla yhtäsuuri tai suurempi x arvo, ja pienempi kuin 65536.

TRACE — Jäljitystoiminto.

TRACEBUF — Jäljitystoiminnon puskurikoko.

TRACEFMT — Jäljitystoiminnon muotoiltujen tietojen esittely.

5.3 BOOT

Vaihtaa OS/2- ja DOS-käyttöjärjestelmien välillä. Komento BOOT /OS2 voidaan antaa DOS:issa ja BOOT /DOS OS/2-tilassa. BOOT:ia voidaan käyttää seuraavissa tapauksissa:

1) DOS 3.2 tai myöhempi oli asennettu mikroon ennen OS/2:n asennusta.
2) C:-asemaa ei pohjustettu OS/2:n asennuksen aikana.
3) HPFS-tiedostojärjestelmää ei asennettu C:-asemaan.

BOOT käyttää seuraavia tiedostoja:

OS/2:

```
2OS2LDR
OS2KRNL
OS2\SYSTEM\BOOT.OS2
OS2\SYSTEM\CONFIG.OS2
```

DOS:

```
IBMBIO.COM tai MSDOS.SYS
IBMDOS.COM tai IO.SYS
OS2\SYSTEM\BOOT.DOS
OS2\SYSTEM\CONFIG.DOS
```

Kun käynnistät BOOT-ohjelman OS/2:ssa niin se

1) Tallentaa OS/2-käynnistystiedoston nimelle C:\OS2\SYSTEM\BOOT.OS2

2) Siirtää OS/2:n AUTOEXEC.BAT-tiedoston nimelle C:\OS2\SYSTEM\AUTOEXEC.OS2

3) Siirtää OS/2:n CONFIG.SYS:in nimelle C:\OS2\SYSTEM\CONFIG.OS2

4) Kopioi C:\OS2\SYSTEM\BOOT.DOS:in DOS:in käynnistystiedostoksi

5) Siirtää DOS:in AUTOEXEC.BAT:in C:\OS2\SYSTEM\AUTOEXEC.DOS:stä juurihakemistoon

6) Siirtää DOS:in CONFIG.SYS:in C:\OS2\SYSTEM\CONFIG.DOS:in juurihakemistoon.

BOOT tekee saman käänteisesti kun haluat käynnistää OS/2:n.

6. KOMENTOJONOKIELI

Komentojonokieli (batch language) on tehokas käyttöjärjestelmän ohjauskieli. Peruskäytössä sen avulla voidaan laatia helposti ohjelmien käynnistyksen mahdollistavia komentojonoja. Komentojonotiedosto sisältää tavallisesti allekkain peräkkäisillä rivillä sellaisia komentoja, joita muuten antaisit peräkkäin DOS:in komentorivillä. Tehokkaassa käytössä komentojonojen avulla voidaan luoda monipuolisia valikko-ohjelmia ja vaikuttaa siten laitteiston yleiseen toimintaan. Komentojonot:

- Vähentävät näppäilyjä lyhentämällä usein toistettavien komentojen pituutta

- Säästävät aikaa ja automatisoivat sovellusohjelmien käynnistyksiä sekä laitteiston toimintaa

- Liittävät samaan kokonaisuuteen ja toimintoon liittyviä komentoja yhteen

- Ovat ohjelmoitavia.

Komentojonotiedosto eroaa ohjelmointikielellä laadituista tiedostoista käytetyn määritteen johdosta. Ohjelmatiedostot ovat aina COM- tai EXE-määritteisiä, komentojonot ovat aina BAT-määritteisiä . Komentojonon on aina oltava ASCII- eli tekstitiedosto; COM- ja EXE-tiedostot ovat binäärimuotoisia, minkä johdosta niitä ei voida tarkastella esim. TYPE-komennolla.

Komentojonotiedostoja voit tehdä useammallakin tavalla; suositeltavin on MS-DOS 5.0/6.x:n EDIT tai MS-DOS 5.0:n EDLIN. Toki voit käyttää ohjelmointikielten editoreja (Qedit, Brief) tai tekstinkäsittelyohjelmia (Word Perfect, Word jne) kunhan tallennat tekstin muotoilemattomana (DOS- tai ASCII-muodossa). Windows-ympäristössä voi käyttää Muistiota (Notepad). Lisäksi voit kopioida merkkejä näytöltä tiedostoon; tällöin et tarvitse mitään editoria tai tekstinkäsittelyohjelmaa.

EDLIN ei tule MS-DOS 6:n mukana: kannattaa siis säästää MS-DOS 5:n EDLIN. Tässä kirjassa on joitakin esimerkkejä EDLIN:in käytöstä komentojonoissa.

Komentojonot tallennetaan apumuisteille tiedostoina, joilla on tietyn määrittelyn mukainen nimi. Tämä tiedostonimi koostuu kahdesta osasta: varsinainen nimi ja määrite (tarkennin), pisteellä eroteltuina (engl. filename ja extension). Tarkentimen on aina oltava BAT (OS/2-ympäristössä sen on oltava CMD; Windows NT-ympäristössä kumpi tahansa käy).

Nimetessäsi tiedostojasi huomaa, että DOS asettaa eräitä edellytyksiä käytettäville tiedostonimille. Edellytyksiä ovat:

- Tiedoston nimessä täytyy olla 1 ja saa olla enintään 8 merkkiä

- Tiedostoon liittyy määrite eli tarkennin (extension), joka osoittaa tiedoston tyypin (BAT)

- Tarkennin erotetaan tiedoston nimestä pisteellä

- Käytä tiedoston nimessä mieluimmin vain merkkejä A...Z ja 0...9

- Samassa hakemistossa ei voi olla kahta samannimistä tiedostoa, sillä uudempi kopioituu vanhan päälle.

Älä tallenna komentojonotiedostoa samalla nimellä hakemistoon, jossa jo on samanniminen COM- tai EXE-tiedosto. Tällöin DOS suorittaa aina ensin COM- tai EXE-tiedoston; BAT-tiedostoa ei siis suoriteta. Älä myöskään käytä seuraavia sanoja tiedostojen nimissä, koska DOS-käyttöjärjestelmä on ne varannut itselleen:

PRN	(oletuskirjoitin; tavallisesti LPT1)
LPT1, LPT2, LPT3	(rinnakkaisliikenneportti)
CON	("konsoli"; näppäimistö ja näyttö)
AUX	(liitäntäportti; tavallisesti COM1)
COM1, COM2, COM3, COM4	(sarjaliikenneportti)
NUL	(tyhjä)
CLOCK$	(kello)
A:, B: ... Z:	(apumuistin tunnus)

Komentojonoissa voidaan kuitenkin hyödyttää tehokkaasti edellä kuvattuja laitenimiä. Tästä lähemmin myöhemmin.

Tutustu myös tämän kirjan 2. luvussa esiteltyihin ympäristömuuttujiin. Voit tehostaa komentojonojen käyttöä niiden avulla.

Seuraavia näppäintoimintoja voit käyttää komentojonojen yhteydessä:

CTRL+C	- Keskeyttää komennon tai komentojonon suorituksen
CTRL+BREAK	- Keskeyttää komennon, tehokkaampi kuin edellinen
CTRL+ALT+DEL	- Kylmäkäynnistys, vastaa toiminnallisesti melkein samaa kuin laitteistosta otettaisiin virta pois ja kytkettäisiin uudelleen päälle
CTRL+S	- Pysäyttää näytöllä vierivän tulostuksen, jatkuu painamalla ENTER. Suositeltavampaa on käyttää PAUSE-näppäintä
PrtSc	- Näytön oikovedos paperille
CTRL+ P	- Näytölle tuleva teksti tulostuu myös kirjoittimelle kunnes painetaan toistamiseen CTRL+P
ALT+ numero	- Erikoismerkki, anna numerot oikeassa reunassa olevasta numeronäppäimistöstä:

21 vastaa §
47 vastaa /
60 vastaa <
62 vastaa >
92 vastaa \
124 vastaa |

6.1 KOMENTOJONOJEN TEKEMINEN

6.1.1 NÄYTÖSTÄ TIEDOSTOON

Voit tehdä lyhyitä komentojonoja kopioimalla näytöstä merkkejä tiedostoon. Sen voit tehdä kahdellakin tavalla:

1) Anna komento:
```
COPY CON TESTI.BAT
```
Kirjoita tekstiä...
```
F6
ENTER
```

Tällöin kirjoittamasi teksti tallennetaan tiedostoon TESTI.BAT.

2) Komento MORE > TESTI.BAT ottaa vastaan näppäimistöltä syötettäviä merkkejä ja tallettaa ne TESTI.BAT-tiedostoon. Paina lopuksi F6.

Huono puoli molemmissa tavoissa on se, että edelliselle riville ei voi palata eikä myöskään ottaa käsittelyyn aiemmin tehtyä komentojonoa!

6.1.2 EDLIN

Editoriksi sanotaan tavallisesti komentotiedostojen muokkaamiseen tarkoitettua tekstinkäsittelyohjelmaa. Jos olet päivittänyt MS-DOS 6:een, EDLIN jää kuitenkin kiintolevylle (tavallisesti DOS-hakemistoon). Jos taas mikrossasi on jo valmiiksi ollut DOS 6, voit etsiä EDLIN.EX_-tiedoston DOS 5-asennuslevykkeiden levykkeeltä #1 ja purkaa sen komennolla EXPAND A:\EDLIN.EX_ C:\DOS\EDLIN.EXE. Myös vanhempien DOS-versioiden EDLIN:in pitäisi toimia.

Seuraavassa lyhyt esittely DOS -käyttöjärjestelmän mukana tulevasta EDLIN -rivieditorista.

Peruskäskyt:

l	- Listaa 23 ensimmäistä riviä
n	- Rivi n käsittelyyn
nI	- Rivin lisääminen alkaen rivi n
n,mD	- Poistetaan rivit n-m
n,mL	- Listataan rivit n-m näyttöön
n,mP	- Listataan rivit n-m näyttöön sivu kerrallaan
n,m,x,kC	- Kopioidaan rivit n-m riviltä x alkaen k kertaa
n,m,xM	- Rivien n-m siirtäminen ennen riviä x
nTtdsto	- Tiedoston tdsto upottaminen alkaen riviltä n
n,m?Smj	- Merkkijonon etsiminen tiedostosta riveiltä n-m
E	- Käsittelyn lopettaminen ja tallennus
Q	- Käsittelyn keskeytys, ei tallennusta.

Rivin muuttaminen:

F1	- Kopioi yhden merkin vanhalta riviltä uudelle riville
F2	- Kopioi kaikki merkit annettuun merkkiin asti
F3	- Kopioi loput rivistä uudelle riville
F4	- Ohittaa merkkejä annettuun merkkiin asti kopioimatta niitä
F5	- Korvaa vanhan rivin uudella mahdollistaen korjailun
Ins	- Aloittaa merkkien lisäilyn uudelle riville
Esc	- Hylkää käsitellyn rivin ja aloittaa alusta
Del	- Poistaa merkin
Korjausnäppäin	- Näppäin poistaa yhden merkin vasemmalta.

Uusien rivien lisääminen käy kirjoittamalla esim. 8 i. Jos haluat peruuttaa tehdyt muutokset, voit käyttää Q-käskyä, jolloin EDLIN varmistaa "Abort edit (Y/N)?". Vastaa tällöin Y.

6.1.3 EDIT

EDIT on MS-DOS 5/6-käyttöjärjestelmän mukana tuleva tekstinkäsittelyohjelma. Kuten EDLIN, myös EDIT lukee ja tallettaa tiedostoja ASCII-muodossa (DOS-tekstitiedosto). EDIT.iä voit käyttää sekä valikoiden että pikanäppäinten avulla. Varttuneemmat PC:n käyttäjät huomaavat EDIT:in pikanäppäinten muistuttavan vanhan kunnon WordStarin näppäinkomentoja!

Jos EDIT on käytössäsi, etkä ole vielä tutustunut siihen, niin seuraavassa lyhennetty opaste EDIT:in käytöstä. EDIT on tällä ehdottomasti DOS:in suositeltavin väline komentojonojen tekemiseen.

EDITIN VALIKOT

EDIT:in valikot saat avattua Alt+kirjain-yhdistelmällä seuraavasti:

ALT+F	File-valikko (tiedostojen käsittelytoiminnot)
ALT+E	Edit-valikko (tekstin muokkaustoiminnot)
ALT+S	Search-valikko (tekstin etsintä ja korvaustoiminnot)
ALT+O	Options-valikko (näytön ja avustetoiminnon asetukset)
ALT+H	Help-valikko (avusteet)

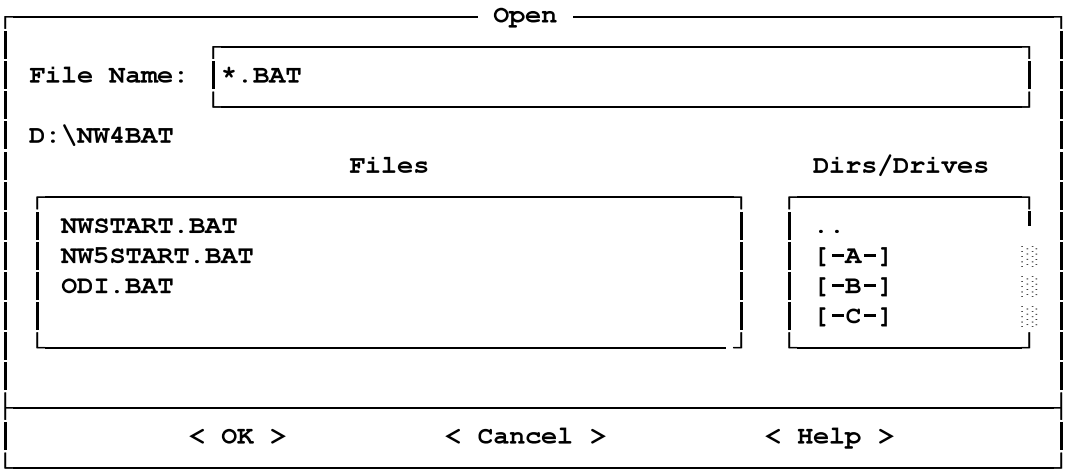
Valikkoriville pääsee napauttamalla Alt-näppäintä. Valikosta toiseen pääset siirtymään nuoli oikealle- tai nuoli vasemmalle-näppäimillä.

FILE-VALIKKO

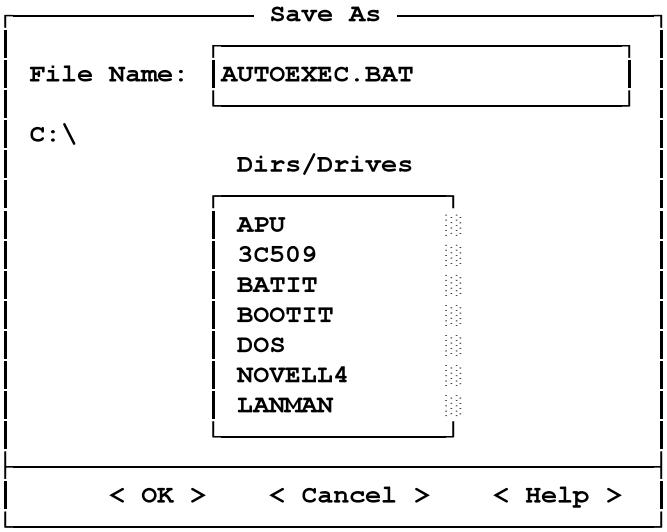
File-valikolla voit avata tai tallettaa käsiteltyjä tiedostoja:

New	- Luo uuden tiedoston. Jos käsittelet jo jotain tekstiä, sinulta pyydetään vahvistus nykyisen talletukseen
Open...	- Avaa levyllä olevan vanhan tiedoston
Save	- Tallettaa käsittelemäsi tiedoston nykyisellä nimellä
Save As...	- Tallettaa tiedoston halutessasi uudella nimellä
Print...	- Tulostaa LPT1-porttiin koko-, valitun tekstin tai avustetekstin
Exit	- Lopettaa Editin käytön ja pyytää vahvistuksen käsittelemäsi tekstin talletukseen, jos et ole tallettanut sitä viimeisten muutosten jälkeen.

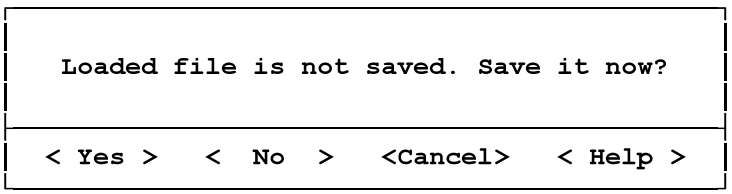
Jos haluat avata käsiteltäväksi tiedoston, valitse File-valikosta Open...-toiminto. Oletuksena EDIT näyttää oletushakemiston TXT-tyyppiset tiedostot. Kirjoita File Name-määritykseen haluamasi tiedostonimi ja/tai tyyppi:



Jos haluat tallettaa muokkaamasi tekstin nimellä C:\AUTOEXEC.BAT, valitse File-valikosta Save As...-toiminto. Siirry sarkainnäppäimellä Dirs/Drives-ikkunaan, osoita [-C-] ja paina ENTER. Tarkista, että levyasematunnuksessa on C:\. Kirjoita File Name:-määritykseen AUTOEXEC.BAT.



Jos lopettaessasi tekstinkäsittelyn Exit-toiminnolla et ole tallettanut tekstiä tekemiesi muutosten jälkeen, EDIT pyytää sinulta kuittauksen ennen käytön lopettamista:



Yes tallettaa tekstin, No ei talleta ja lopettaa Editin käytön, Cancel peruuttaa Exitin ja Help tuo avusteen.

EDIT-VALIKKO

Edit-valikossa tärkeimmät tekstin muokkaustoiminnot ovat:

Cut	- Leikkaa valitun tekstin leiketauluun (Clipboard)
Copy	- Kopioi valitun tekstin leiketauluun
Paste	- Tuo leiketaulun sisällön kohdistimen osoittamaan alueeseen
Clear	- Poistaa valitun alueen kopioimatta sisältöä leiketauluun

Toimintojen pikavalinnat on esitelty Edit-valikossa.

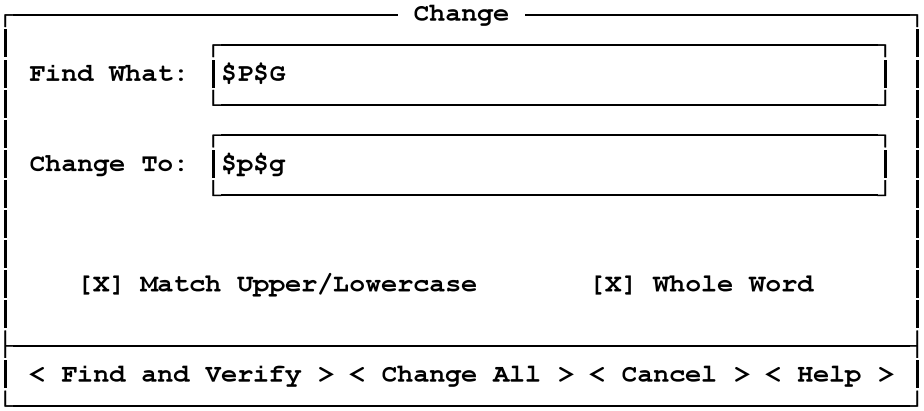
Jos haluat kopioida tekstilohkon, valitse ensin haluamasi tekstilohko painamalla VAIHTO-näppäintä ja nuolinäppäintä. Valitse Copy-toiminto tai näppäile Ctrl+Ins. Siirry kohtaan jonne haluat kopioida tekstin ja valitse Paste-toiminto tai näppäile Shift+Ins.

SEARCH-VALIKKO

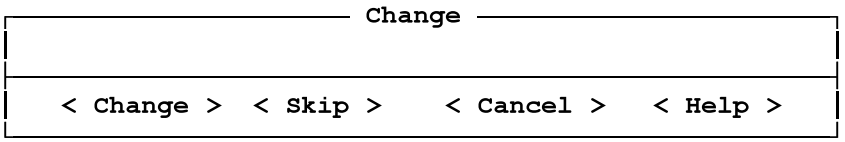
Search-valikko sisältää tekstin etsintä ja korvaustoiminnot:

Find...	- Etsii halutun merkkijonon tekstistä
Repeat Last Find	- Toistaa etsinnän (F3)
Change...	- Etsii ja korvaa halutun merkkijonon toisella

Jos haluat etsiä ja korvata tekstistä PG-merkkijonot pg-merkkijonolla, kirjoita Find What:-määrittelyyn PG. Jos haluat korvata vain tarkalleen pienellä kirjoitetun "pg"-merkkijonon, aseta Match Upper/Lowercase-asetus päälle siirtymällä sarkaimella asetuksen kohdalle ja napauttamalla välilyöntiä. Jos haluat etsiä vain tarkalleen kyseisen merkkijonon, aseta Whole Word -asetus päälle siirtymällä sarkaimella asetuksen kohdalle ja napauttamalla välilyöntiä:



Find and Verify-toiminto pyytää kuittauksen erikseen ennen jokaista korvausta, Change All-toiminto tekee korvauksen ilman erillisiä kuittauksia, Cancel peruuttaa toiminnon ja Help tarjoaa avusteen. Jos valitsit Find and Verify, pyydetään kuittaus erikseen ennen jokaista korvausta:



Kun kaikki korvaukset on tehty, saat ilmoituksen Change complete.

OPTIONS-VALIKKO

Options-valikko sisältää näytön ja avustetoiminnon asetukset:

Display...	- Näytön asetukset
Help Path...	- Avustetekstitiedoston EDIT.HLP sijainnin määritys

HELP-VALIKKO

Help-valikko avustaa haluamastasi aiheesta:

Getting Started	- Avusteita EDIT:in peruskäytöstä
Keyboard	- Avusteita näppäimistön käytöstä
About...	- EDIT:in versionumero

EDITIN TÄRKEIMMÄT PIKANÄPPÄIMET

Kohdistimen liikuttelu:

Merkki vasemmalle	Nuoli vasemmalle	Ctrl S
Merkki oikealle	Nuoli oikealle	Ctrl D
Sana vasemmalle	Ctrl+nuoli vasemmalle	Ctrl A
Sana oikealle	Ctrl+nuoli oikealle	Ctrl F
Rivi ylös	Nuoli ylös	Ctrl E
Rivi alas	Nuoli alas	Ctrl X
Rivin sisennykseen	Home	
Rivin alkuun	Ctrl+Q , S	
Seuraavan rivin alkuun	Ctrl+Enter	Ctrl J
Rivin loppuun	End	Ctrl Q, D

Tekstin vierittäminen:

Rivi ylös	Ctrl+nuoli ylöspäin	Ctrl W
Rivi alas	Ctrl+nuoli alaspäin	Ctrl Z
Sivu ylös	PgUp	Ctrl R
Sivu alas	PgDn	Ctrl C

Tekstin valinta:

Merkki vasemmalle	Shift+nuoli vasemmalle
Merkki oikealle	Shift+nuoli oikealle
Nykyinen rivi	Shift+nuoli alas
Tekstin alkuun	Shift+Ctrl+Home
Tekstin loppuun	Shift+Ctrl+End

Kopionti - ja lisäysnäppäimet:

Korvaus/lisäystilan valinta	Ins	Ctrl V
Kopioi valittu teksti leiketauluun	Ctrl+Ins	
Leikkaa valittu teksti leiketauluun	Shift+Del	
Liitä leiketaulusta	Shift+Ins	
Lisää erikoismerkki	Ctrl+P, Ctrl+näppäin	

Poistonäppäimet:

Poista merkki kohdistimen vasemmalta puolelta	Korjausnäppäin	Ctrl H
Poista merkki kohdistimen kohdalta	Del	Ctrl G
Poista sana kohdistimen kohdalta	Ctrl+T	
Poista valittu teksti	Del	Ctrl G
Poista välilyönnit rivin alusta	Shift+Tab	

Etsi- ja korvaa-näppäimet:

Etsi uudelleen		Ctrl+L tai F3
Etsi	Ctrl+Q,F	
Etsi ja korvaa		Ctrl+Q,A

HELP-näppäimet:

Näytä avuste aiheesta	F1 (hiiren oikean näppäimen napautus)
Poistu avusteesta	Esc

6.1.4 KOMENTOJONOJEN TALLENTAMINEN

Komentojonot kannattaa tallentaa kiintolevylle omaan hakemistoonsa, esimerkiksi C:-aseman BAT, BATIT tai BATCH tms. hakemistoon. Hakemisto pitää määritellä PATH-hakupolkuun, jotta komentojonot voidaan haluttaessa käynnistää. Käytettäessä usein komentojonoja BAT-hakemisto kannattaa laittaa hakupolun alkuun aivan ensimmäiseksi, esimerkiksi:

```
PATH=C:\BAT;C:\DOS;C:\WINDOWS
```

Jos kyseessä on lähiverkon työasema, voidaan myös palvelimelle määritellä yhteinen BAT-hakemisto. Tällöin hakupolku voidaan määritellä sekä työaseman että palvelimen BAT-hakemistoihin; järjestyksen määrää kulloinenkin installointi:

```
PATH=X:\BAT;C:\BAT;C:\DOS;C:\WINDOWS
```

Käytettäessä täysin standardoitua järjestelmää voidaan kaikki tarvittavat komennot hakea palvelimelta, eli hakupolku voi olla peräti ytimekkäästi:

```
PATH=X:\BAT
```

Tällöin käyttäjän tarvitsemat DOS-komennot on myös määritelty käytettäväksi vain palvelimen komentojonoista (FORMAT, DISKCOPY jne).

Huomaa! Kannattaa myös tarkistaa, ettei PATH-hakupolussa ole peräkkäin eri hakemistoissa samannimisiä komentojonoja tai ohjelmatiedostoja. Saattaa käydä niin, että halutut komentojonot tai ohjelmat eivät käynnisty (ainakaan odotetulla tavalla).

6.1.5 KOMENTOJONON SUOJAAMINEN

Komentojonon voit suojata DOS:in ATTRIB-komennolla, siten että tiedostomääreeksi asetetaan lukutiedosto. Komennolla

```
ATTRIB +R  *.BAT
```

kaikki oletushakemiston BAT-tyyppiset tiedostot asetetaan lukutiedostoiksi (read-only), joita ei voi muokata: +R asettaa tiedoston read-only-tilaan. Komennolla

```
ATTRIB +R  C:\*.BAT  /S
```

kaikki C:-aseman BAT-tyyppiset tiedostot asetetaan lukutiedostoiksi. Suojaus voidaan purkaa komennolla

```
ATTRIB -R  C:\*.BAT  /S
```

Suojaamisen ajatus on se, että tällöin tiedostoa ei vahingossa muuteta tai poisteta. Jos tiedosto yritetään poistaa, saadaan virheilmoitus Access denied tai Extended Error 5.

6.1.6 KOMENTOJONON PIILOTTAMINEN

Komentojonon voit piilottaa DOS:in ATTRIB-komennolla. ATTRIB-komennolla voidaan piilottaa myös alihakemistoja. Niitä ei kuitenkaan saa näkyviin ATTRIB-komennolla, vaan pitää käyttää komentoa DIR /AH tai DIR /OD.

ATTRIB-komennon yhteydessä voidaan käyttää korvausmerkkejä (?, *). Jos tiedostolle on asetettu järjestelmä (system)- tai piilotiedosto (hidden) -määre, on ne ensin poistettava ennenkuin tiedoston määreitä voidaan muuttaa. Huomaa, että voit käyttää määreitä (H, hidden) myös alihakemistoon.

Komento ATTRIB +H C:*.BAT /S piilottaa kaikki C-aseman BAT-tiedostot. Myöhemmin haluttaessa tiedostot taas näkyviin, komennolla ATTRIB -H C:*.BAT /S poistetaan C:-aseman BAT-tyyppisiltä tiedostoilta piilotusmääre. Tarvittaessa voit tarkistaa komennolla

```
DIR C:\*.BAT /S /AH
```

ettei määre ole asetettu BAT-tyyppisille tiedostoille; komennolla ei tulisi löytyä yhtään BAT-tyyppistä tiedostoa.

Komento ATTRIB +H C:\BATIT piilottaa C:-aseman BATIT-hakemiston. Hakemistoa ei näe DIR-komennolla ilman DIR-komennon /AH tai /OD-valitsinta. Määreen antamista hakemistoille on syytä harkita! ATTRIB -H C:\BATIT poistaa C:-aseman BATIT-hakemiston piilomääreen.

Toinen mahdollisuus on käyttää tiedoston nimeämisessä merkkiä, joka ei näy näytössä. Pitämällä ALT-näppäintä pohjassa ja näppäilemällä numeronäppäimistöstä 255 saat aikaan merkin, joka ei näy näytössä. Voit sen avulla suojata tiedostoja tai luoda tiedoston, jonka nimi ei näy hakemistolistauksessa esimerkiksi kopioimalla näytöstä tiedostoon seuraavasti:

```
COPY CON [näppäile ALT 255]
Kirjoita teksti...
F6
```

Tiedostonimeä voit "jatkaa" tällä menetelmällä siten, että uudelleennimeät olemassaolevan tiedoston:

```
REN TDSTO.TXT TDSTO[näppäile ALT 255].TXT
```

Tällöin tiedostonimen viimeiseksi merkiksi tulee ⧗☞✓ 255. Tiedostoon ei pääse käsiksi kuin antamalla tiedostonimi tarkalleen oikein eli

```
TDSTO[näppäile ALT 255].TXT
```

6.2 KOMENTOJONOKIELEN KÄSKYT

Komentojonoissa voidaan käyttää seuraavia komentoja:

@	- Estää komennon nimeä näkymästä näytöllä
CALL	- Kutsuu toista komentojonoa suoritukseen
ECHO	- Tekstin tulostus näytölle, asetus päälle tai pois
FOR...IN...DO	- Silmukka
GOTO	- Hyppää annettuun nimiöön (label)
IF	- Vertailu
PAUSE	- Pysäytä suoritus
REM	- Huomautus
SHIFT	- Parametrien siirtäminen
%0 - %9	- Vaihdettavat parametrit
%ympäristömuuttuja%	- Ympäristömuuttujien käsittely

Edellä mainitut ovat MS-DOS:in komentotulkin (COMMAND.COM) sisäisiä komentoja (internal command) eli ne ovat aina käytettävissä. Lisäksi komentokielen laajennuksena voidaan käyttää DOS:in ulkoisia apuohjelmia, mm:

CHOICE	- Valintojen kyseleminen (MS-DOS 6.x)
MORE	- Tulostuksen pysäytys näytöllinen kerrallaan.

Komentojonoja voidaan ohjelmoida peräkkäis-, valinta- tai ehtorakenteiden periaatteiden mukaan komentojen GOTO, FOR ja IF avulla. Tämä ei ole niin vaikeata miltä kuulostaa - jäljempänä esimerkkejä.

6.2.1 @

Komentojonoissa voit käyttää @-merkkiä rivin alussa. Tällöin kyseinen rivi ei kaiutu näyttöön. Esimerkiksi komentojonon ensimmäisellä rivillä oleva @ECHO OFF aiheuttaa sen, että edes ECHO OFF-komento (joka poistaa kaiutuksen perässä tulevista komennoilta) ei tule näyttöön.

Kokeile esimerkiksi kopioida näytöstä tiedostoon TESTI.BAT seuraavalla tavalla:

```
C:\>COPY CON C:\BATKIRJA\TESTI.BAT
@CLS
@DATE
@TIME
F6
  1 File(s) copied
```

Huomaa, että painaessasi F6 näyttöön tulee ^Z. Toinen tapa on käyttää EDIT:iä seuraavalla tavalla:

```
C:\>EDIT C:\BATKIRJA\TESTI.BAT

@CLS
@DATE
@TIME
```

Lopuksi valitse File-valikon Exit-toiminto ja painetaan ENTER eli ALT+F X ENTER.

Suorita tämän jälkeen TESTI.BAT komennolla TESTI. Paina ENTER päiväyksen ja ajan kohdalla.

Huomaa, että @-merkkiä voi käyttää vain komentojonoissa. Koska merkkiä ei saa käyttää tiedostonimissä, komentorivillä antamasi komento @DATE tuottaa virheilmoituksen Bad command or file name.

6.2.2 CALL

Mitä tapahtuu jos komentojonosta halutaan suorittaa toinen komentojono? Normaalisti komentojono suorittaa seuraavan komentojonon aivan normaalisti kohtaan KOPIOI saakka. Koska siinä kutsutaan toista komentojonoa nimeltään KOPIOI, se ei palaa milloinkaan suorittamaan komentojonon viimeistä komentoa ECHO SUORITETTU!

```
@ECHO OFF
CLS
VER
KOPIOI
ECHO SUORITETTU!
```

Takaisin alkuperäiseen komentojonoon voidaan palata COMMAND /C tai CALL-komennoilla. Ennen DOS-versiota 3.30 komentojonosta voitiin kutsua toista komentojonoa COMMAND/C -komennolla seuraavasti:

```
@ECHO OFF
CLS
VER
COMMAND /C KOPIOI
ECHO SUORITETTU!
```

COMMAND-komennossa voidaan käyttää kahta valitsinta:

/C teksti - Valitsin välittää toiselle komentotulkille tekstissä määritellyn parametrin ja palaa sen suorittamisen jälkeen takaisin edeltävään komentotulkkiin

/K komento - Käynnistää esimerkiksi komentojonon sekä jää kyseiseen komentotulkkiin lopettamatta sitä. (MS-DOS 6.x)

Mahdolliset muutokset käynnistetyn komentotulkin ympäristössä eivät vaikuta aikaisempaan komentotulkkiin. Toiseen komentotulkkiin kopioidaan ensimmäisen komentotulkin ympäristö, mikäli apumuistia ja hakupolkua ei ole kerrottu. Komentotulkin sijainti on määritelty COMSPEC-ympäristömuuttujassa. Komento COMMAND /C CHKDSK A: siis käynnistää toisen komentotulkin sekä suorittaa siinä CHKDSK A: -komennon. Suorituksen jälkeen palataan takaisin kutsuvaan komentotulkkiin.

Sen sijaan komento COMMAND /K VARMISTA.BAT käynnistää toisen komentotulkin ja käynnistää VARMISTA.BAT-komentojonon sekä jää sen jälkeen uuteen komentotulkkiin. Lopetus ja paluu takaisin alkuperäiseen komentotulkkiin tehdään antamalla EXIT-komento.

Alkaen MS-DOS-versiosta 3.30 voidaan kuitenkin käyttää CALL-käskyä kutsuttaessa uusia komentojonoja seuraavan esimerkin mukaisesti:

```
@ECHO OFF
CLS
VER
CALL KOPIOI
ECHO SUORITETTU!
```

Huomaa, että KOPIOI-komennon BAT-tarkenne ei ole välttämätön, mutta sitä voi käyttää tarvittaessa esimerkiksi selkeyden vuoksi. CALL:in avulla voidaan komentojonoja siis suorittaa komentojonosta käsin. CALL-komentoa voidaan myös käyttää vain komentojonoista, kun taas COMMAND /C-komentoa voidaan käyttää myös komentoriviltä. CALL-komennon muoto on

CALL [apumuisti:] [polku] tiedostonimi [parametrit]

BAT-tiedostotyyppiä ei tarvitse mainita. CALL-komennon yhteydessä ei saa käyttää merkkejä |, >, >> eikä <. Parametrien avulla voidaan välittää tietoja komentojonoihin. Parametreja voivat olla valitsimet, tiedostonimet, korvattavia parametreja, joihin viitataan %1, %2... sekä ympäristömuuttujia, esim. %NIMI%.

BATKIRJA-hakemistossa on komentojonot 1.BAT, 2.BAT, 3.BAT ja 4.BAT, jotka suorituksessa tuovat näyttöön tekstin Nyt suoritettiin komentojono n.BAT , jossa n on komentojonon nimi.

Tee komentojono KUTSU.BAT, jossa on:

```
CALL 1
CALL 2
CALL 3
CALL 4
```

Jos et halua komentojen nimiä näkyviin, voi lisätä CALL:in alkuun @-merkin:

```
@CALL 1
@CALL 2
@CALL 3
@CALL 4
```

Tai aivan komentojonon alkuun @ECHO OFF:

```
@ECHO OFF
CALL 1
CALL 2
CALL 3
CALL 4
```

CALL-komennossa voidaan käyttää myös parametreja. Esimerkiksi komennolla

```
CALL POISTA.BAT A:\TEKSTI.TXT
```

komentojonosta kutsutaan toista komentojonoa nimeltään POISTA.BAT, jolle välitetään parametrinä tieto A:\TEKSTI.TXT. Sen suorituksen jälkeen palataan takaisin kutsuvaan komentojonoon. Parametrit voidaan antaa myös komentoriviltä. Tällöin komentojonossa oleva komento

```
CALL TARKISTA %1 %2
```

saat parametreina %1 ja %2 komentorivin 1. ja 2. parametrin. Komento käynnistää komentojonon TARKISTA parametreilla %1 ja %2

6.2.3 ECHO

Komento ECHO laittaa komentojonoissa kaiutuksen päälle tai pois päältä. Lisäksi sen avulla komentojonoissa tuo haluttaessa näyttöön tekstiä. Esimerkkejä:

ECHO	Kertoo käytössä olevan ECHO-asetuksen tilan.
ECHO.	Tulostaa tyhjän rivin. Pistettä ei saa edeltää välilyönti!
ECHO OFF	Ottaa komentojen kaiutuksen pois päältä. Huomaa, että mikro toimii normaalisti, paitsi komentoriviä ei pääse lukemaan.
ECHO ON	Asettaa kaiutuksen päälle eli jokainen suoritettava komentorivin komento näkyy näytössä sitä suoritettaessa.
ECHO teksti	Tulostaa annetun tekstin komentojonossa.

Huomaa, että tyhjän rivin saat aikaan kahdellakin tavalla:

```
ECHO.
ECHO ALT+255
```

Lisäämällä @-merkki komentorivin komennon eteen (DOS-versiosta 3.30 alkaen) estetään kyseisen komennon kaiutus näyttöön. Jos komentojonon ensimmäinen komento on @ECHO OFF, mitään ei kaiuteta näyttöön. < , > ja | merkkejä käytettäessä tulee olla huolellinen. Niiden väärä käyttö saattaa aiheuttaa ohjelman tai koneen jumiutumisen!

Komento ECHO ARSKA! KOKEILEPPAS TÄTÄ! tulostaa näyttöön tekstin "ARSKA! KOKEILEPPAS TÄTÄ!"

Tee KAIKU.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO.
ECHO Ylä- ja alapuolella on tyhjä rivi
ECHO.
VER
ECHO ON
VER
```

Suoritettaessa komentojono näyttöön tulee seuraavaa:

```
C:\>KAIKU
                                  <-komentoja ei tule näyttöön (@ECHO OFF)
                                  <-ECHO. aiheuttaa tyhjän rivin
Ylä- ja alapuolella on tyhjä rivi <-ECHO Ylä- ja alapuolella on tyhjä rivi
                                  <-ECHO. aiheuttaa tyhjän rivin
MS-DOS Version 6.22               <-VER
                                  <-kaiutus on päällä ECHO ON)
C:\>VER                           <-VER-komento tulee näyttöön
MS-DOS Version 6.22               <-VER
                                  <-komentojono päättyy
C:\>
```

ECHO:n perään voit lisätä myös ohjausmerkkejä, esimerkiksi piippauksen. Tee komentojono PIIPPAUS.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO Nyt alkaa...
DIR \ /S /P
ECHO ^G
ECHO ^G
ECHO ^G Homma ohi!
```

Komentojono tuo näyttöön hakemistolistauksen ja listauksen jälkeen kaiutin piippaa kolme kertaa sekä näyttöön tulee teksti Homma ohi! Piippaus (^G, ASCII 7) saadaan EDIT:illä aikaiseksi seuraavasti: paina ensin CTRL P ja sitten CTRL G. Toista toiminto kolmesti tai kopioi. Laittamalla ECHO ^G eri riveille piippausten väliin tulee hieman taukoa.

6.2.4 FOR...IN...DO

Rakenne suorittaa annetun komennon jokaiseen löydettyyn asiaan annetusta luettelosta. Komento on muotoa

FOR %c IN (sarja) DO komento (parametrit)
FOR %%c IN (sarja) DO komento (parametrit)

%c, %%c	Käytetty muuttuja, voi olla mikä tahansa kirjain. Komentorivillä siihen viitataan %c ja komentojonoissa %%c.
sarja	Mihin asiaan komento viittaa. Esimerkiksi tiedosto tai korvausmerkkisarja.
komento	Kertoo, mikä komento suoritetaan jokaiselle sarjassa olevalle tiedolle.
parametrit	Kertoo mitä tietoja halutaan komentokohdassa kerrotulle komennolle välittää.

Huomaa, että IN ja DO eivät ole parametrejä, mutta FOR-komento ei toimi ilman niitä. Myöskään samalle riville ei voi kirjoittaa useita FOR-lauseita.

Tee LISTAA1.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
FOR %%A IN (*.BAT) DO TYPE %%A
```

Suorittaessasi komentojonon se suorittaa TYPE-komennon kaikille oletushakemistosta löytämilleen BAT-tiedostoille. Voit muokata LISTAA1.BAT-komentojonoa siten, että se saa komentoriviltä parametrina TYPE-komennon käsittelemän tiedostonimen. Tee LISTAA2.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
FOR %%A IN (%1) DO TYPE %%A
```

Tällöin voit käynnistää LISTAA2.BAT:n komentoriviltä antamalla sille sopivan parametrin:

```
C:\>LISTAA2 AU*.*
```

Tällöin listataan kaikki juurihakemistossa olevat AU-alkuiset tiedostot. Jos käytät komentojonoa usein, on älykästä lyhentää sen nimi esim. L.BAT:iksi.

Muista, että FOR-komento komentoriviltä suoritettuna edellyttää että käytetään vain yhtä %-merkkiä:

```
C:\>FOR %A IN (*.TXT, *.DOC, *.HLP) DO TYPE %A
```

E.m. komento tulostaa kaikki TXT, DOC ja HLP-määritteiset tiedostot.

Tee POISTA1.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
FOR %%A IN (*.TMP, *.BAK)  DO DEL %%A
```

Tämä komentojono poistaa oletushakemistosta kaikki TMP- ja BAK-määritteiset tiedostot.

Tee LISTAUS1.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
FOR %%A IN (*.*)  DO ECHO  %%A
```

Tämä komentojono tuo suorituksessa näyttöön tiedostolistan; itse asiassa kuten DIR-komento /B-valitsimella. Se johtuu siitä, että jokainen hakemiston tiedosto saa vuorollaan muuttujan %%A arvon. Suorituksessa näyttöön tulee esimerkiksi:

```
TEMP
WINDOWS
LANMAN.DOS
WINA20.386
AUTOEXEC.BAT
COMMAND.COM
MIRROR.FIL
CONFIG.SYS
```

eli myös hakemistot listataan.

6.2.5 GOTO

GOTO-komento mahdollistaa komentojonossa hyppäämisen annettuun kohtaan. Komento on

GOTO nimiö

jossa nimiö on kohta komentojonossa johon halutaan hypätä.

GOTO-komento tunnistaa nimiön kahdeksan ensimmäistä merkkiä. Nimiön tulee alkaa kaksoispisteellä (:). Huomaa, että DOS käsittelee kaksoispisteellä alkavaa riviä nimiönä eikä suorita rivillä olevia komentoja.

Tee komentojono MENE.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO Alkaa...
GOTO LOPPU
ECHO Tämä ei tule näyttöön
:LOPPU
ECHO Nyt loppuu
```

Kun suoritat komentojonon, näyttöön tulee tekstit:

```
Alkaa...
Nyt loppuu
```

Kuten huomasit, riviä ECHO Tämä ei tule näyttöön ei suoritettu, vaan sen yli hypättiin GOTO-komennolla.

GOTO-komentoa voi käyttää komentojonojen testaamisessa:

```
@ECHO OFF
ECHO Siirrytään testattuun osaan
GOTO TOIMII                                  <-Siirrytään kohtaan TOIMII
IF EXIST C:TEKSTI1.DOC COPY C:\WKS\*.* %1     <- Tätä kohtaa ei ole testattu
IF EXIST C:TEKSTI2.DOC COPY C:\WKS\*.* %2     <- Tätä kohtaa ei ole testattu
:TOIMII                                      <- Tästä loppuun on testattu
COPY C:\WKS\*.* %1
ECHO Homma ohi!
```

GOTO-komennolla voi myös siirtyä takaisinpäin komentojonossa. Tee komentojono SILMUK-KA.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
:SILMUKKA
ECHO Pyörin silmukassa...
GOTO SILMUKKA
```

Tällöin komentojonoa suoritetaan uudelleen ja uudelleen. Voit keskeyttää komentojonon painamalla CTRL+C tai CTRL+PAUSE.

```
Pyörin silmukassa...
Pyörin silmukassa...
Pyörin silmukassa...
Pyörin silmukassa...
Pyörin silmukassa...

Terminate batch job (Y/N)?
```

Vastaa Y.

Lisäksi GOTO-komentoa voi käyttää erinomaisesti yhdistettynä IF-komentoon, katso tarkemmin IF-komennon kohdalta.

GOTO-komentoa kannattaa käyttää käynnistysvalikkojen yhteydessä AUTOEXEC.BAT:issa, kun komennolla GOTO %CONFIG% halutaan siirtyä käynnistysvalikossa suoritetun valinnan mukaiseen kohtaan.

6.2.6 IF

IF-komento mahdollistaa ehtolausekkeen käytön komentojonoissa:

IF [NOT] ERRORLEVEL numero komento [parametrit]
IF [NOT] merkkijono1==merkkijono2 komento [parametrit]
IF [NOT] EXIST [apumuisti] [polku] tiedosto komento [parametrit]

NOT	Negaatio eli ei.
numero	Tutkittava ERRORLEVEL-koodi.
komento	Suoritettava komento mikäli ehto pitää paikkansa.
parametrit	Komennolle välitettävät parametrit.
merkkijono1==merkkijono2	Vertailtavat merkkijonot.
tiedosto	Tiedosto, jonka olemassaoloa tutkitaan.

Tutkitaan ensin miten tiedostojen löytyminen toimii. Tee komentojono ONKO.BAT:

```
@ECHO OFF
IF EXIST C:\CONFIG.SYS ECHO Kyllä on!
```

Komentojono tutkii löytyykö tiedostoa C:\CONFIG.SYS. Jos tiedosto CONFIG.SYS löytyy, näyttöön tulee ilmoitus Kyllä on!

Muokkaa komentojonoa ONKO.BAT seuraavasti:

```
@ECHO OFF
IF EXIST %1 ECHO Kyllä on!
```

Komentojono tutkii löytyykö parametrina annettavaa tiedostoa. Käynnistä komentojono komennolla

```
C:\>ONKO \CONFIG.SYS
```

Jos tiedosto CONFIG.SYS löytyy, näyttöön tulee ilmoitus Kyllä on! Nyt voit komentorivillä antaa myös muita parametreja, esimerkiksi

```
C:\>ONKO \BATKIRJA\1.BAT
```

Voidaan käyttää myös negaatiota eli "eikö ole".Komentojonossa komento

```
IF NOT EXIST C:\CONFIG.SYS ECHO OLET PIAN PULASSA VALTSU!
```

aiheuttaa sen, että mikäli C:-aseman päähakemistosta ei löydy CONFIG.SYS-tiedostoa, tulostetaan teksti OLET PIAN PULASSA VALTSU!

Vastaavasti voidaan tutkia myös NUL-laitenimen löytymistä. Sen pitäisi löytyä jokaisesta hakemistosta seuraavalla periaatteella.

Tee komentojono TSEKLEVY.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
IF EXIST C:\NUL ECHO C:-asema löytyy !
IF EXIST D:\NUL ECHO D:-asema löytyy !
IF EXIST E:\NUL ECHO E:-asema löytyy !
IF EXIST F:\NUL ECHO F:-asema löytyy !
```

Jos C:-asemasta löytyy juurihakemisto (ja löytyy jos C:-asema on olemassa), niin näyttöön tulee teksti C:-asema löytyy! Koska IF EXIST tutkii etsittävää tiedostoa, niin apuna käytetään jokaisesta hakemistosta löytyvää DOS:in varaamaa NUL-laitenimeä. Sama tehdään jokaisen levyaseman suhteen. Tällöin näyttöön voi tulla esimerkiksi:

```
C:-asema löytyy!
D:-asema löytyy!
```

Vastaava voidaan toteuttaa kirjoittamalla

```
FOR %F IN (C:,  D:,  E:) DO IF EXIST %F\NUL ECHO ON %F
```

KEYB-komento palauttaa paluukoodin 0, jos näppäimistön lataaminen onnistui. Tällöin voidaan tutkia onnistuiko näppäimistön lataaminen seuraavasti.

Tee SUOMI.BAT:

```
@ECHO OFF
KEYB SU
IF ERRORLEVEL 0 ECHO Suomalainen näppäimistö ladattu
```

Mikäli komento palauttaa suorituksen jälkeen ERRORLEVEL tason 0, tulostetaan teksti Suomalainen näppäimistö ladattu. Jos ilmoitus ei tule, tarkista hakupolun PATH asetus (onko hakupolussa DOS-hakemisto).

Ympäristömuuttujia voidaan myös tutkia IF:n avulla. Anna komentorivillä laitemerkkisi mukaan komento

```
C:\>SET CPU=286

C:\>SET CPU=386

C:\>SET CPU=486
```

tai

```
C:\>SET CPU=586
```

Tämän jälkeen voidaan komentojonossa tutkia ympäristömuuttujan CPU arvoa.

Tee komentojono MASIINA.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%==286  ECHO Prosessori on 80286 (AT)
IF %CPU%==386  ECHO Prosessori on 80386 (DX tai SX)
IF %CPU%==486  ECHO Prosessori on 80486  (DX tai SX)
IF %CPU%==586  ECHO Prosessori on 80586 (Pentium eli kotoisasti PENTTI)
```

Suorittaessasi komentojonon saat näyttöön ilmoituksen sen mukaan, millaisen arvon annoit CPU-ympäristömuuttujalle:

```
Prosessori on 80386  (DX tai SX)
```

Jos CPU-ympäristömuuttuja asetetaan vaikkapa CONFIG.SYS:issä tai AUTOEXEC.BAT:issä, voidaan ladata muistinvaraisia ohjelmia näppärästi prosessorin mukaan joko perus- tai ylämuistiin:

```
IF %CPU%==386 LH DOSKEY /INSERT
IF %CPU%==286 DOSKEY /INSERT
```

Jos ympäristömuuttujan CPU arvo on 386, ladataan DOSKEY-ohjelma ylämuistialueelle. Jos ympäristömuuttujan arvo on 286, ladataan DOSKEY-ohjelma perusmuistiin.

6.2.7 PAUSE

PAUSE-käskyllä voidaan pysäyttää komentojonon suoritus odottamaan näppäimen painallusta. Tällöin näyttöön tulostetaan viesti Press any key to continue. Mikäli viestiä ei haluta näyttää, voidaan se ohjata NUL-laitteelle.

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO Aseta varmistuslevyke 1 A:-asemaan
PAUSE
XCOPY C:\DUUNI\*.* A:\ /V
ECHO Aseta varmistuslevyke 2 A:-asemaan ja paina ENTER
PAUSE > NUL
XCOPY C:\DUUNI\*.* A:\ /V
ECHO.
ECHO Kopiointi suoritettu!
```

Edellisessä esimerkissä pyydetään ensimmäisen viestin jälkeen kuittausta viestillä Press any key to continue ja toisessa viestiä ei näytetä, koska se on ohjattu NUL-laitteelle.

6.2.8 REM

REM -komentoa voidaan käyttää komentojonojen dokumentoinnissa tai ilmoittamaan käyttäjälle selväkielisen viestin - jos kaiutus on ECHO:n avulla asetettu päälle (ECHO ON). REM:iä vastaa myös kaksi kaksoispistettä peräkkäin ::

```
REM Tämä rivi on kommenttirivi
::  Tämäkin rivi on kommenttirivi
```

Komentotiedoston REM-rivillä ei saa käyttää merkkejä <, > tai |. Sen sijaan voit korvata REM-komennon ::-merkeillä. Esimerkkejä:

LISTA3.BAT:

```
@ECHO OFF
REM ********************************************
REM * HAKEMISTOLISTAUS OHJELMATIEDOSTOISTA       *
REM * TEHNYT      26.08.1994 MR BLONDE           *
REM * DEBUGANNUT  27.08.1994 MR BLACK            *
REM * TESTANNUT   28.08.1993 MR PINK             *
REM ********************************************
REM TYHJENNETÄÄN ALUKSI NÄYTTÖ!
CLS
REM ENSIN *.BAT-TIEDOSTOT
ECHO ALLA OVAT .BAT-TIEDOSTOT
DIR \*.BAT /S
ECHO ************************************
REM SEURAAVANA *.EXE-TIEDOSTOT
ECHO ALLA OVAT .EXE-TIEDOSTOT
DIR \*.EXE /S
ECHO ************************************
ECHO ALLA OVAT .COM-TIEDOSTOT
DIR \*.COM /S
```

Myös CONFIG.SYS:issä voidaan käyttää REM-komentoa:

CONFIG.SYS:

```
REM CONFIG.SYS
REM Huollon Commodore Pet 586/66 DOS 7.0
REM 28.8.1993 JKI
REM
REM ************************
REM Virustarkistus tehty 30.7.1993
REM ************************
REM
REM Asetetaan välimuistin kooksi 4 megatavua ja minimiarvoksi 1 megatavu
REM
```

6.2.9 SHIFT

Komento SHIFT muuttaa komentojonoissa parametrien järjestystä. Komennon avulla voidaan muuttaa komentojonoissa %0...%9 -muuttujien järjestystä yhden pienemmäksi kopioimalla ylempi parametri yhden pienemmäksi. Esimerkiksi %1-parametrista tulee %0, %2:sta tulee %1 jne. Huomaa, että komennolle ei ole vastakomentoa, eli %0 parametriä joka SHIFT:in avulla poistuu, ei voida palauttaa enää takaisin (katso myös lisää kohdasta Parametrit). Tee komentojono DIRRIT.BAT:

```
@ECHO OFF
:ALKU
DIR %1 /B
SHIFT
IF NOT "%1"=="" GOTO ALKU
```

Voit käynnistää sen komentoriviltä esimerkiksi seuraavasti:

```
C:\>DIRRIT C:\DOS C:\BATKIRJA
```

Komentojono toimii siten, että jokainen komentoriviltä annettu parametri saa vuorollaan arvo %1. Niin kauan kuin %1 ei ole tyhjä, mennään komennolla GOTO ALKU alkuun ja käytetään uutta parametria DIR-komennossa. Tee seuraava KOPIOI.BAT komentojono, joka kopioi tiedostoja oletushakemistosta kohdehakemistoon käyttäen listan käsittelyssä SHIFT-komentoa:

```
@ECHO OFF
CLS
SET KOHDE=%1
:ALKU
SHIFT
IF "%1"=="" GOTO LOPPU
COPY %1 %KOHDE%
GOTO ALKU
:LOPPU
SET KOHDE=
ECHO ********** KAIKKI KOPIOITU **********
```

Esimerkiksi komentoriviltä annettu komento

```
C:\>KOPIOI A: AUTOEXEC.BAT CONFIG.SYS
```

kopioi AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS-tiedostot A:-asemalle käytössä olevasta oletushakemistosta. Komentojono toimii siten, että ensin asetetaan ympäristömuuttujaan KOHDE arvo parametrista %1. Sen jälkeen siirretään SHIFT:illä parametrin %2 arvo parametriin %1. Jos nyt parametri %1 on tyhjä, mennään loppuun. Sen sijaan jos parametrissa %1 on nyt jokin arvo, oletetaan että se on kopioitavan tiedoston nimi ja suoritetaan COPY-komento siten että kopioidaan parametrin %1 arvo (siis tiedostonimi) kohteeseen, joka saadaan ympäristömuuttujasta KOHDE. Silmukkaa toistetaan kunnes parametri %1 on tyhjä, jolloin mennään loppuun (GOTO LOPPU). Komennossa voit antaa myös jokerimerkkejä, esimerkiksi

```
C:\>KOPIOI A: C:\TEKSTIT\*.WPW C:\TEKSTIT\*.DOC
```

6.3 PARAMETRIT

Vaihdettavien parametrien avulla voidaan välittää komentoriviltä tietoja komentojonoihin. Parametreihin viitataan komentojonoissa %1, %2 jne. Normaalisti käytössä voi olla yhdeksän parametriä, 1%...9%. Jos halutaan käyttää kymmentä tai useampaa parametria, on käytettävä komentoa SHIFT. Jos komentojonossa on %-merkki osana tiedoston nimeä tai merkkijonoa, se on annettava kaksi kertaa.

Kun komentorivillä annetaan komento

```
C:\>LASKE A.DAT B.DAT C.DAT
```

niin tällöin parametrit ovat seuraavat:

```
%0 LASKE
%1 A.DAT
%2 B.DAT
%3 C.DAT
```

Huomaa, että %0 on komentorivillä annettu komento.

Komentojono, jolle annetaan parametrinä tiedostonimi, toimii seuraavan esimerkin mukaisesti. Jos haluat vaikkapa lyhentää PRINT-tulostuskomennon, voit tehdä P.BAT-komentojonon:

P.BAT:

```
PRINT %1
```

Nyt käynnistäessäsi komentojonon komennolla

```
C:\>P AUTOEXEC.BAT
```

komentorivillä P-komennon perässä antamasi tiedostonimi siirtyy komentojonon parametriksi %1 eli itseasiassa komento onkin PRINT AUTOEXEC.BAT.

TYPE-komennon voit myös lyhentää komentojonoksi T.BAT:

T.BAT:

```
TYPE %1
```

Käynnistäessäsi komentojonon komennolla

```
C:\>T AUTOEXEC.BAT
```

komentorivillä T-komennon perässä antamasi tiedostonimi siirtyy komentojonon parametriksi %1 eli itseasiassa komento onkin TYPE AUTOEXEC.BAT. Jos tiedostossa on yli näytöllinen rivejä, voit muokata vielä T.BAT-komentojonoa muotoon

```
TYPE %1 | MORE
```

Tällöin tulostus näytölle keskeytetään näytön täyttyessä ja odotetaan näppäimen painallusta (huomaa, että TYPE-komennossa ei tällaisenaan voi käyttää jokerimerkkejä * ja ?).

EDIT ei tee muokattavista tiedostoista varmistusta, vaikka sellainen olisikin mukava ominaisuus. Voit tehdä komentojonon E.BAT, joka tekee ensin tiedostosta kopion ja sitten käynnistää EDIT:in. Tehdään E.BAT:

```
COPY %1.BAT %1.BAK
EDIT %1.BAT
```

Komentojono pitää käynnistää siten, että käsiteltävän tiedoston tarkenninta (BAT) ei saa antaa:

```
C:\>E AUTOEXEC
```

Tällöin AUTOEXEC.BAT kopioidaan ensin nimelle AUTOEXEC.BAK ja sitten EDIT ottaa AUTOEXEC.BAT:in käsittelyyn, Jos haluat palata EDIT:in käsittelyä edeltäneeseen tilaan, voit kopioida AUTOEXEC.BAK:in AUTOEXEC.BAT:iksi. Komentojonon alusta puuttuu ECHO OFF, jotta nähdään että tiedosto myös kopioidaan.

E.BAT tallettaa BAK-tiedoston aina oletushakemistoon. Jos käytät TEMP-hakemistoa, voimme viilata E.BAT:ia siten että BAK-tiedosto tallennetaan aina ympäristömuuttujassa TEMP-määriteltyyn hakemistoon:

```
COPY %1.BAT %TEMP%%1.BAK
EDIT %1.BAT
```

Huomaa, että jos TEMP-ympäristömuuttujassa on hakemistotunnus (esim. TEMP=E:\ tai TEMP=C:\TEMP), niin tällöin E.BAT:in käynnistyksessä parametrina annettavassa tiedostonimessä ei saa hakemistotunnusta, esim. \AUTOEXEC.BAT. E.m. komentojono on nimellä E1.BAT.

Katsotaan hieman kehittyneempiä esimerkkejä. Tee komentojono TUTKAILE.BAT, joka tarkistaa löytyykö parametrina annettu tiedosto:

```
@ECHO OFF
CLS
IF NOT EXIST %1 GOTO EI_LOYDY
DIR %1
GOTO LOPPU
:EI_LÖYDY
ECHO Tiedostoa %1 ei löydy!
:LOPPU
```

Käynnistä komentojono komennolla

```
C:\>TUTKAILE C:\CONFIG.SYS
```

Tällöin saat tiedot CONFIG.SYS-tiedostosta. Jos tiedostoa ei löydy, saat ilmoituksen Tiedostoa (nimi) ei löydy!

Jos et anna parametria, komentojono toimii silti, mikä voi olla hieman hassua. Varaudutaan siihen, että käyttäjä ei anna parametria. Tee komentojono TUTKAIL2.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
IF %1x==x GOTO EI_ANNETTU
IF NOT EXIST %1 GOTO EI_LÖYDY
DIR %1
GOTO LOPPU
:EI_ANNETTU
ECHO Et antanut tiedostonimeä!
GOTO LOPPU
:EI_LÖYDY
ECHO Tiedostoa %1 ei löydy!
:LOPPU
```

Jos et nyt anna parametria, komentojono antaa ilmoituksen Et antanut tiedostonimeä!, koska ensin tutkitaan komennolla IF %1x==x GOTO EI_ANNETTU onko %1:n arvo tyhjä. Vertailun molemmilla puolilla on x-merkki (itseasiassa siinä saa olla mikä tahansa merkki), koska jos %1 on tyhjä, tulee virheilmoitus Syntax error; molemmilla puolilla vertailua olevalla x-merkillä estetään virheilmoitus. Jos %1 on tyhjä, niin siirrytään kohtaan EI_LÖYDY, josta näyttöön tulee teksti Et antanut tiedostonimeä! ja lopuksi mennään LOPPU:un.

SHIFT-komennolla parametrit siirtyvät yhden vasemmalle. Suoritettaessa seuraava komentojono KIERSIO.BAT, tulostetaan ensin parametrit %1...%9, minkä jälkeen SHIFT siirtää parametrejä yhden vasemmalle. Seuraavaksi tarkistetaan löytyykö parametrejä (ts. %1 ei ole tyhjä). Jos parametrejä on, proseduuri kutsuu itseään toistaakseen prosessin - muuten proseduuri päättyy.

Tee komentojono KIERSIO.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO %1 %2 %3 %4 %5 %6 %7 %8 %9
SHIFT
IF NOT "%1"=="" KIERSIO %1 %2 %3 %4 %5 %6 %7 %8 %9
```

Käynnistä komentojono komennolla

```
C:\>KIERSIO 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

Tällöin näyttöön tulee SHIFT-komennon ansiosta laskeva lista antamiasi parametreja:

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9
2 3 4 5 6 7 8 9
3 4 5 6 7 8 9
4 5 6 7 8 9
5 6 7 8 9
6 7 8 9
7 8 9
8 9
9
```

Katsotaan miten parametrin vertailu ympäristömuuttujaan onnistuu. Anna SET-komennolla ympäristömuuttujalle KAYTTAJA arvo ARTSI:

```
C:\>SET KAYTTAJA=ARTSI
```

Tee tämän jälkeen KAYTTAA.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %1==%KAYTTAJA% ECHO MOIKKA ARTSI!
IF %1==%KAYTTAJA%  ECHO MOIKKA BILL!
IF %1==%KAYTTAJA%  ECHO MOIKKA LARRY!
```

Ja käynnistä komentojono komennolla

```
C:\>KAYTTAA ARTSI
```

näyttöön tulostetaan MOIKKA ARTSI!.

6.4 YMPÄRISTÖMUUTTUJAT

DOS asettaa ja käyttää hyväkseen tiettyjä ympäristömuuttujia. Mikron käynnistyksessä ympäristömuuttujia varten varataan muistista tietty tila, mihin ympäristömuuttujat talletetaan. DOS:in käyttämiä ympäristömuuttujia ovat mm. PATH, PROMPT, COMSPEC ja DIRCMD. Käyttäjä voi myös itse luoda omia ympäristömuuttujia. Ympäristömuuttujia käsitellään SET-komennon avulla. Komento

```
C:\> SET
```

kertoo ympäristömuuttujat, esimerkiksi:

```
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
PATH=C:\DOS;C:\
PROMPT=$P$G
TEMP=C:\TEMP
```

Käsky on siis muotoa SET (nimi)=merkkijono. Vastaavasti ympäristömuuttujan tyhjennys on muotoa SET (nimi)=.

DOS 5.0/6.x tunnistaa seuraavien ympäristömuuttujien käytön:

COPYCMD — Määrittää pyydetäänkö käyttäjältä vahvistus päällekirjoitustilanteessa tiedostoja kopioitaessa (COPY, XCOPY) tai niitä siirrettäessä. Asettamalla SET COPYCMD=/Y vahvistusta ei kysytä ja asettamalla SET COPYCMD=/-Y vahvistus pyydetään aina.

DIRCMD — DIR-komento voi käyttää hyväkseen DIRCMD-ympäristömuuttujaa. Asettamalla komennolla SET DIRCMD=/OGN ympäristömuuttujaan DIRCMD lajittelujärjestys /OGN komento DIR tulostaa tiedostolistauksen aina aakkosjärjestyksessä. Komennolla SET DIRCMD= voidaan asetus poistaa.

PATH — Polkulauseke kertoo ohjelmatiedostojen (.EXE, .COM, .BAT) hakupolun. Se asennetaan komennolla PATH=C:\DOS;C:\BATIT tai PATH C:\DOS;C:\BATIT, jolloin komento asettaa hakupoluksi (PATH) C:-levyaseman DOS-alihakemiston sekä BATIT -alihakemiston. Mikäli ohjelmaa käynnistettäessä tulee virheilmoitus Bad command or file name johtuu tämä siitä, että käynnistettävä ohjelma ei sijaitse käytössä olevassa tai polkulausekkeissa määritellyissä hakemistoissa. PATH-määrityksessä ohjelmatiedostojen hakemistot erotellaan puolipisteellä. Jos polkua ei ole asetettu, komentoon PATH saat ilmoituksen No path. Polun pituus kannattaa rajata järkeväksi, koska järjestelmän käyttö hidastuu tarpeettoman pitkästä PATH:ista. Polun pituus voi olla korkeintaan 127 merkkiä.

Kätevä tapa on ottaa vanha PATH talteen määriteltäessä uusi ja kutsua se uudelleen käyttöön. Seuraavassa esimerkissä vanha polku tallennetaan komentojonoksi nimeltään VANHAPOL.BAT, jonka jälkeen voimaan asetetaan uusi polkumääritys. Windowsin lopetuksen jälkeen palautetaan voimaan vanha polkulauseke kutsumalla VANHAPOL-komentojonoa.

```
PATH>C:\BATIT\VANHAPOL.BAT
PATH=C:\WIN;C:\OH:\EXCEL:C:\OH\ALDUS;C:\BA-
TIT;C:\DOS
WIN %1 %2 %3
CALL C:\BATIT\VANHAPOL
VALIKKO
```

PROMPT

PROMPT on käyttöjärjestelmän kehote (normaalisti C:\>). Kun käytetään hakemistoa C:\DOS komento PROMPT pg tuottaa kehotteen C:\DOS ja PROMPT ng tuottaa kehotteen C:>. PROMPT:iin voit liittää ANSI.SYS:in ohjauskoodeja. Esimerkiksi voit määritellä ympäristömuuttujan VERKKO ja antaa sille arvoksi ON tai EI sen mukaan, onko verkko käytössä vai ei (ks. Lähiverkkoesimerkeissä esitelty M.BAT, joka käynnistää valikon ja tuo näyttöön mikron kellonajan ja päivämäärän)

COMSPEC

Ympäristömuuttuja COMSPEC kertoo, mistä hakemistosta COMMAND.COM -komentotulkki löytyy. Muokkaamalla AUTOEXEC.BAT -tiedostossa SET COMSPEC=(polku)\COMMAND.COM -komentoa voidaan sen sijainti kertoa tarkemmalla tasolla tarvittaessa uudelleen. Huomaa, että käyttäessäsi yhdessä DOS- ja OS/2 2.0 -käyttöjärjestelmiä kaksoiskäynnistyksen (Dual boot) avulla, on DOS:in komentotulkki sijoitettava pysyvästi esim. DOS-hakemistoon CONFIG.SYS:in SHELL- ja AUTOEXEC.BAT:in COMSPEC-asetusten avulla. Asetusta voidaan käyttää myös silloin, kun halutaan ladata komentotulkki RAM-levyltä.

TEMP

Ympäristömuuttuja TEMP kertoo, mihin hakemistoon sijoitetaan käytönaikaiset väliaikaistiedostot. Asetusta osaavat käyttää hyväkseen Windows 3.x ja DOS 5.0/6.0.

Käyttöjärjestelmä mahdollistaa käyttäjän määrittelemien ympäristömuuttujien käytön. Asetetaan USER-muuttuja sisällöksi merkkijono HANNIBAL:

```
SET USER=HANNIBAL
```

Komento voidaan antaa komentoriviltä tai komentojonosta.

Ympäristömuuttujan arvoa voidaan käyttää hyväksi komentojonosta

```
IF %USER%==HANNIBAL ECHO Good Evening, Mr Lecter!
```

mutta ei komentoriviltä!

Huomaa %-merkit ympäristömuuttujan ympärillä. Tyhjä ympäristömuuttuja määritellään ""-merkein. Jos ympäristömuuttujaa USER ei ole määritelty, saat virheilmoituksen Syntax error. Tämän voit kiertää käyttämällä vaikkapa samaa kirjainta vertailun molemmilla puolilla:

```
IF %USER%x==ULLAx ECHO Moi Ulla!

IF %KAYTTAJA%x==ARTSIx ECHO MOIKKA ARTSI!
```

Mikäli ympäristömuuttuja KAYTTAJA sisältää tekstin ARTSI, tulostetaan teksti "MOIKKA ARTSI!".

Ympäristömuuttujaan CPU tallennetun prosessorin tason avulla Windows voidaan käynnistää esimerkiksi seuraavasti:

WIN.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%x==286x WIN/S
IF %CPU%x==386x WIN/3
```

Paradox-tietokantaohjelman Run-Time-version käynnistys samalla menettelyllä Real- tai Protected-toimintatilaan:

PX.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%x==286x PDOXRUN -REAL SCRIPTI
IF %CPU%x==386x PDOXRUN -PROT SCRIPTI
```

Ympäristömuuttujaan voidaan asettaa myös toisen ympäristömuuttujan arvo, esimerkiksi SET PRNGROUP=%OSASTO%.

Eräät ohjelmointikielten kääntäjät vaativat ympäristöasetuksen, esimerkiksi Microsoft C SET INCLUDE = C:\C6\LIB tai PC Tools 8.0 asetuksen SET PCTOOLS = C:\PCTOOL8\DATA.

Jotkin sovellukset voivat käyttää hyväkseen ympäristömuuttujassa TEMP määriteltyä hakemistoa väliaikaistiedostojen tallennusta varten: SET TEMP = C:\TEMP. DOS 5/6 ja Windows käyttävät TEMP-asetusta väliaikaistiedostojen tallentamista varten. Windowsin käytön aikana on DOS-tilassa käytettävissä WINDIR-ympäristömuuttuja, mikä kertoo Windowsin ohjelmatiedostojen sijainnin.

6.5 ERRORLEVEL

ERRORLEVEL eli paluukoodi kertoo ohjelman tai DOS-käskyn suorituksen jälkeen, kuinka suoritus on päättynyt. Tämän avulla voidaan varmistaa, että ohjelma on päättynyt normaalisti eikä ole kaatunut esimerkiksi johonkin virheeseen.

Seuraava komentojono tutkii FORMAT-komennon ERRORLEVEL-paluukoodin ja antaa käyttäjäystävällisen ilmoituksen menikö pohjustus hyvin. Käytetyt nimiöt ovat OK ja LOPPU:

```
@ECHO OFF
CLS
FORMAT A: /Q
IF ERRORLEVEL 0 GOTO OK
ECHO **** POHJUSTAMINEN EI ONNISTUNUT OIKEIN! ****
GOTO LOPPU
:OK
ECHO **** HYVÄ!  POHJUSTAMINEN MENI AIVAN OIKEIN! ****
:LOPPU
```

Seuraavassa taulukossa on lueteltu kaikki DOS-komennot, jotka palauttavat ERRORLEVEL-arvoja.

BACKUP	0	Ok
	1	Ei varmistettavia tiedostoja
	2	Tiedostojen jakovirhe, kaikkia tiedostoja ei ole varmistettu
	3	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	4	kriittinen virhe, Backup keskeytetty
CHKDSK	0	Ei virheitä
	255	Virheitä havaittu
CHOICE	0	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	255	Virheitä havaittu
DEFRAG	0	Ok
	1	Sisäinen virhe
	2	Kiintolevy täynnä
	3	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	4	Yleinen virhe
	5	Lukuvirhe
	6	Kirjoitusvirhe
	7	Korjaa virhe ajamalla CHKDSK /F
	8	Muistin varaaminen ei onnisti
	9	Ei riittävästi vapaata perusmuistia
DELTREE	0	Ok

DISKCOMP	0	Levykkeet ovat identtiset
	1	Levykkeet eroavat toisistaan
	2	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	3	Luku- tai kirjoitusvirhe
	4	Ei riittävästi perusmuistia, virheellinen asema tai kielioppivirhe
DISKCOPY	0	Ok
	1	Ei-kriittinen luku- tai kirjoitusvirhe
	2	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	3	Aalkuperäisen levykkeen lukeminen ei onnistu tai kohdelevykkeen pohjustaminen ei onnistu
	4	Ei riittävästi perusmuistia, virheellinen asema tai kielioppivirhe
FIND	0	Etsittävää löytyi eli ok
	1	Etsittävää ei löytynyt
	2	Etsinnässä tapahtui virhe
FORMAT	0	Ok
	3	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	4	Kriittinen virhe, pohjustus keskeytynyt
	5	N-kirjain painettiin kysyttäessä, pohjustetaanko lisää (Y/N)
GRAFTABL	0	Taulu latautui muistiin ok
	1	Aikaisempi taulu korvattu
	2	Uutta taulua ei ladattu
	3	Virheellinen valitsin komentorivillä
	4	Virheellinen DOS-versio
KEYB	0	Ohjelma latautui ok
	1	Virheellinen valitsin
	2	Virheellinen KEYBOARD.SYS-tiedosto
	3	Taulun luonti ei onnistu
	4	CON-laitevirhe
	5	Koodisivua ei ole valmisteltu
	6	Puuttuva käännöstaulu
	7	Virheellinen DOS-versio
MOVE	0	Siirto tai uudelleennimeäminen onnistui
	1	Virhe tiedostojen siirrossa tai hakemiston uudelleennimeämisessä
MSAV	86	Virus löytyi!

REPLACE	0	Korvaus onnistui ok
	2	Lähdetiedostojen luku ei onnistunut
	3	Lähde- tai kohdehakemistoa ei löytynyt
	5	Kohdetiedosto on kirjoitussuojattu
	8	Ei riittävästi perusmuistia
	11	Virheellinen komentorivivalitsin
	15	Virheellinen asematunnus
RESTORE	0	Palautus onnistui eli ok
	1	Palautettavia tiedostoja ei löytynyt
	3	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	4	Kriittinen virhe, palautus keskeytetty
SETVER	0	Komento onnistui täydellisesti
	1	Virheellinen komentorivivalitsin
	2	Virheellinen tiedostonimi
	3	Perusmuistia ei ole riittävästi
	4	Virheellinen versionumero n.nn
	5	Määriteltyä tiedostoa ei löydy luettelosta
	6	MS-DOS-järjestelmätiedostoja ei löytynyt
	7	Virheellinen apumuistin tunnus
	8	Liian monta valitsinta komennon perässä
	9	Valitsimia puuttuu komennon perästä
	10	Virhe yritettäessä lukea järjestelmätiedostoa
	11	Lista, joka sisältää tiedot, on vioittunut
	12	Määritelty SETVER.EXE ei ole yhteensopiva
	13	Lista tullut täyteen
	14	Kirjoitusvirhe listatietoja päivitettäessä SETVER.EXE-tiedostoon
	15	Virheellinen polku SETVER.EXE-tiedoston viittauksessa
XCOPY	0	Kopiointi onnistui eli ok
	1	Kopioitavia tiedostoa ei löytynyt
	2	Keskeytetty painamalla CTRL+C
	3	Alustusvirhe; ei riittävästi muistia, virheellinen asema-tunnus,tiedostoa tai polkua ei löydy tai kielioppivirhe

6.6 CHOICE

CHOICE tulee MS-DOS-käyttöjärjestelmän versio 6.x mukana. Siihen saakka komentojonoissa piti käyttää ulkopuolisia PD/Shareware-ohjelmia valintojen tekemiseen komentojonoissa.

Sen kielioppi on seuraava:

CHOICE [/C[:]näppäimet] [/N] [/S] [/T[:]c,nn] [teksti]

teksti	Määrittelee ennen kehotetta näytettävän tekstin. Lainausmerkkejä (") on käytettävä vain /-merkin yhteydessä
/C[:]näppäimet	Määrittelee näppäimet, joilla voidaan vastata kysymykseen. Näppäimet tulevat hakasuluissa ja niitä seuraa kysymysmerkki. Jos et määrittele näppäimiä, oletuksena on YN (Yes/No)
/N	Ei näytetä kehotetta, mutta ennen kehotetta oleva teksti näytetään
/S	Hyväksytään tarkalleen vain suurella tai pienellä kirjoitetut näppäimet
/T[:]c,n	Odotetaan käyttäjän vastausta n (0...99) sekuntia. Oletusnäppäin on c, ja sen on oltava /C-listassa

ERRORLEVEL-paluukoodit

Ensimmäinen näppäin palauttaa arvon 1, toinen 2 jne. Jos painetaan näppäintä, joka ei ole listassa, tulee äänimerkki. ERRORLEVEL-asetukset on annettava laskevassa järjestyksessä.

Seuraava esimerkki valottaa apuohjelman käyttöä:

KYSY.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO Mitenkäs olisi pikku verkkovisiitti?
CHOICE /C:KE /T:K,5
IF ERRORLEVEL 2 GOTO OHITA
CALL VERKKO.BAT
:OHITA
```

6.7 TULOSTUKSEN UUDELLEENOHJAUS

DOS sisältää mahdollisuuden lukea syöttötiedot tiedostosta ja tulostaa käsittelyn tulokset toiseen tiedostoon. Syöttötiedosto kerrotaan < -merkillä ja tulostiedosto > -merkillä. Esimerkiksi hakemisto ohjataan tiedostoon komennolla

```
C:\> DIR  > DIR.DAT
```

Tulostus ohjataan kirjoittimelle:

```
C:\> DIR  > PRN:
```

Tulostus ohjataan kirjoittimelle LPT3: (esim. lähiverkossa):

```
C:\> DIR  > LPT3:
```

Tulostetaan lisäksi sivunvaihto:

```
C:\> COPY CON LPT3:
^L
^Z
```

Kahdella nuolella voidaan tiedosto liittää toisen perään: jos tiedostoa ei ole, DOS luo sen:

```
C:\> DIR >> DIR.DAT

C:\> TYPE DIR.DAT >> DIR.DAT
```

Esim. PRINT kysyy oheislaitteen tietoja:

```
C:\> PRINT
Name of list device [PRN]:
```

Oletusarvot saadaan päälle ENTER -näppäimellä. Jos halutaan tehdä komentojono, joka asettaa oletukset, tarvitaan tiedosto, joka sisältää ENTER -näppäilyn:

```
C:\> COPY CON ENTER.DAT
(ENTERin painallus!)
^Z
```

Seuraavaksi tehdään varsinainen komentojono:

```
C:\> COPY CON ALUSTAK.BAT
PRINT < ENTER.DAT
^Z
```

Jos halutaan tehdä komentojono, joka asettaa oletuskirjoittimeksi LPT2:n, voidaan se tehdä seuraavasti:

```
C:\> COPY CON ENTER2.DAT
LPT2:(ENTERin painallus!)
^Z
```

Seuraavaksi tehdään varsinainen komentojono, joka ohjaa PRINT-komentoon ENTER2.DAT-tiedoston:

```
C:\> COPY CON ALUSTAK2.BAT
PRINT < ENTER2.DAT
^Z
```

Tämän jälkeen suoritetaan komentojono ALUSTAK2.BAT.

SORT-komentoa voidaan käyttää hyvänä esimerkkinä uudelleenohjauksesta.

```
SORT <NIMET.TXT>NIMET.SOR
```

Edellinen komento aiheuttaa sen, että NIMET.TXT-tiedosto lajitellaan aakkosjärjestykseen jonka jälkeen ne ohjataan tiedostoon NIMET.SOR. Mikäli rivin perästä puuttuisi >NIMET.SOR, tapahtuisi lajittelu pelkästään näytölle.

6.8 PUTKET

Putkeksi (pipe) sanotaan komentosarjaa, jossa kukin komento saa syöttötietonsa edelliseltä komennolta. Putki ei uudelleenohjaa tulostusta tulostusvälineelle, vaan komentorivillä seuraavaksi mainitulle ohjelmalle. Käyttöjärjestelmän mukana tulevat suodatinohjelmat SORT, FIND ja MORE.

Esimerkkejä:

```
C:\> DIR | SORT

C:\> DIR | MORE

C:\> DIR | SORT | MORE
```

6.8.1 MORE

MORE on apuohjelma, jonka avulla tulostus näytölle keskeytetään näytön täyttyessä. Näytön vasempaan alanurkkaan tulee ilmoitus

```
--- MORE ----
```

Voit jatkaa tulostusta minkä tahansa näppäimen painalluksella tai keskeyttää painamalla CTRL+C.

Järjestetty hakemistolistaus tiedostoon DIRSORT.DAT saadaan komennolla:

```
DIR | SORT > DIRSORT.DAT
```

DOS 5/6:n avulla lajittelu saadaan helpommin komennolla

```
DIR /ON /B > DIRSORT.DAT
```

Valitsin /ON suorittaa nimeen pohjautuvan lajittelun (Order Name) ja /B ottaa otsikkotiedot pois luettelosta (Bare).

6.8.2 FIND

Komentojono, joka etsii "teksti":n sisältävät tiedostot kiintolevyltä:

```
CHKDSK /V | FIND "teksti"
```

Edellisestä paranneltu versio (LOYDA.BAT), jolle voidaan antaa parametrina etsittävä tiedosto:

LOYDA.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
CHKDSK /V | FIND "%1"

C:\> LOYDA .DOC

          C:\TEKSTIT\WORD5\TEKSTI.DOC
          C:\TEKSTIT\WORD5\KIRJE1.DOC
          C:\TEKSTIT\WRITE\ANOMUS.DOC
```

Mikron käynnistyessä voi olla hyödyllistä tarkistaa automaattisesti mikron päiväys ja kellonaika. Päivämäärän ja kellonajan saa näytölle komennoilla:

```
DATE < ENTER.DAT | FIND "C"
TIME < ENTER.DAT | FIND "C"
```

Rivit voi lisätä esimerkiksi AUTOEXEC.BAT:iin.

6.8.3 SORT

SORT-komentoa voidaan käyttää tietojen lajitteluun aakkos- tai numerojärjestykseen. SORT -ohjelman muoto on

```
SORT < lähtötiedosto > tulostiedosto /valitsimet
```

Valitsimet ovat:

/R	Lajittelu laskevaan järjestykseen
/+X	Lajittelu alkaen X:s sarake.

Pelkkä SORT odottaa syöttöä näppäimistöltä:

```
C:\> SORT
A
C
B
D
^Z
A
B
C
D
C:\>
```

Seuraavaksi laadimme syöttötiedoston kokeiluita varten:

```
C:\> COPY CON TEKSTI.DAT
A
B
E
D
C
^Z
```

Kutsumalla SORT -ohjelmaa ja ohjaamalla sille syöttötietona TEKSTI.DAT -tiedoston saamme tiedoston lajiteltuna näyttöön.

```
C:\> SORT < TEKSTI.DAT
```

SORT:iin syötetään järjesteltävä tiedosto TEKSTI.DAT ja tulos talletetaan tiedostoon SORTATTU.DAT:

```
C:\> SORT < TEKSTI.DAT > SORTATTU.DAT
C:\> SORT / +10 < NIMI.DAT > NIMINRO.DAT
```

Edellinen komento lajittelee NIMI.DAT -nimisen tiedoston 10. kirjaimesta alkaen.

6.9 KOMENTOJONOKIELEN RAKENTEET

Vaikka komentojonokieli saattaa tuntua monimutkaiselta ja tuntuu, että sen avulla ei voi rakentaa mitenkään hallittavissa olevia ja järkeviä komentojonoja, löytyy komentojonokielestäkin kuitenkin tyypilliset ohjelman perusrakenteet; peräkkäisrakenne, valinnaisrakenne ja toistorakenne, jotka käyttävät hyväkseen komentojonokielen komentoja..

Jos et ole aiemmin tutustunut komentojonokieleen, seuraavan pikakurssin esimerkkien on tarkoitus tutustuttaa Sinut nopeasti edellä mainittuihin rakenteisiin.

6.9.1 PERÄKKÄISRAKENNE

Tavallisesti komentojono etenee alusta loppuun suoraviivaisesti. Pieniä komentojonotiedostoja voidaan kirjoittaa kopioimalla tiedosto näytöltä (CON) tiedostoon (TESTI.BAT) tai EDIT-ohjelmalla ja tallentamalla nimellä TESTI.BAT seuraavasti:

```
C:\>COPY CON TESTI.BAT
CLS
DATE
TIME
^Z
1 File(s) copied
```

Tiedoston loppumerkki on ^Z (End Of File, EOF) ja se saadaan aikaan joko toimintonäppäimellä F6 tai CTRL+Z. Kun katsot käyttöjärjestelmän DIR-komennolla tiedostoluetteloa huomaat, että TESTI.BAT-niminen tiedosto on tullut käytössäsi olevaan hakemistoon. Voit tarkistaa sen sisällön TYPE -komennolla kirjoittamalla

```
C:\>TYPE TESTI.BAT
```

Saat näkyville komentojonon sisällön näytöllesi. CLS tyhjentää aluksi näytön jonka jälkeen suoritetaan päivämäärä (DATE) ja aikakomennot (TIME).

Seuraavassa komentojono, joka tyhjentää näytön (CLS), kertoo käyttöjärjestelmän version (VER) ja kiintolevyn nimen (VOL) sekä nykyisen hakemiston (CD).

```
C:\>COPY CON TIEDOT.BAT
CLS
VER
VOL
CD
^Z
1 File(s) copied
```

Komentojonon keskeytys saadaan aikaan näppäilemällä CTRL+C tai CTRL+PAUSE, jolloin DOS kysyy:

```
Terminate batch job (Y/N)?
```

Painamalla Y keskeytät komentojonon suorituksen.

REM-komentoa voidaan käyttää komentojonojen dokumentoinnissa tai ilmoittamaan käyttäjälle selväkielisen viestin - jos ECHO on asetettu päälle (ECHO ON). REM:iä vastaa myös kaksi kaksoispistettä peräkkäin ::

```
REM Tämä rivi on kommenttirivi
::  Tämäkin rivi on kommenttirivi
```

`Komentojen kaiutus voidaan ottaa pois päältä komennolla ECHO OFF, mikä asetetaan` tavallisesti komentojonojen ensimmäiseksi komennoksi. DOS-versioissa alkaen 3.30 voidaan käyttää @ -merkkiä komentojen edessä, jolloin ne eivät näy näytöllä komentojonon suorituksen aikana.

Lisäämällä @ komennon ECHO OFF eteen edes komento ECHO OFF ei tulosta näyttimelle: @ECHO OFF. Näytölle tulostuvan tyhjän rivin saa aikaiseksi komennolla ECHO. tai ECHO välilyönti ALT+255.

Testatessasi komentojonojen toimivuutta kannattaa ensin käyttää komentojen tulostusta näytölle ja komentoa BREAK ON, jolloin komentojonojen suoritus voidaan keskeyttää nopeammin CTRL+PAUSE:lla.

PAUSE-komennolla keskeytetään komentojonon suoritus käyttäjän kuittausta varten.

```
C:\> PAUSE

Press any key to continue . . .
```

PAUSE:n voi keskeyttää näppäilemällä CTRL+C tai CTRL+BREAK.

Seuraava esimerkki näyttää kaikki COM- ja EXE- tyyppiset tiedostot sekä pysähtyy välillä PAUSE -komennolla.

```
@ECHO OFF
ECHO Alla ovat .COM-tiedostot
ECHO.
REM Edellinen aiheuttaa tyhjän rivin.
DIR *.COM
ECHO.
PAUSE
REM Seuraavana *.EXE-tiedostot
ECHO Alla ovat .EXE-tiedostot
ECHO.
DIR *.EXE
```

Varmistuskopiointi kahdelle A-asemaan sijoitettavalle levykkeelle C:\TIEDOSTO\TEKSTIT-hakemistosta:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO Aseta VARMISTUSLEVYKE 1 A:-asemaan
PAUSE
XCOPY C:\TEKSTIT\*.* A:\ /V
ECHO Aseta VARMISTUSLEVYKE 2 A:-asemaan
PAUSE
XCOPY C:\TEKSTIT\*.* A:\ /V
ECHO.
ECHO Kopiointi suoritettu!
```

Voit piilottaa PAUSE -komennon ohjaamalla sen ilmoituksen "Press any key to continue . . ." NUL-nimiselle oheislaitteelle. Seuraavassa esimerkki:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO Aseta VARMISTUSLEVYKE 1 A:-asemaan
PAUSE >NUL
XCOPY C:\TEKSTIT\*.* A:\ /V
ECHO Aseta VARMISTUSLEVYKE 2 A:-asemaan
PAUSE > NUL
XCOPY C:\TEKSTIT\*.* A:\ /V
ECHO.
ECHO Kopiointi suoritettu!
```

6.9.2 VALINTARAKENNE

IF-käskyä voidaan käyttää komentojonossa vertailuun. Muoto on tällöin
IF [NOT] (ehto) DOS-komento

(ehto) on oltava:

ERRORLEVEL (numero) - komennon paluukoodi
EXIST (tiedosto) - tiedoston esiintyminen
MERKKIJONO1 == MERKKIJONO2 - vertailu

Jos (ehto) on tosi, DOS-komento suoritetaan. Esimerkkejä:

```
IF EXIST C:\WINDOWS\WIN.INI COPY C:\WINDOWS\WIN.INI D:\VARMUUS
```

Komento kopioi C:-aseman WINDOWS-hakemistosta WIN.INI-tiedoston D:-asemalle VARMUUS-nimiseen hakemistoon, mikäli tiedosto löytyy.

```
IF %TESTI%x==x ECHO Ympäristömuuttujan TESTI arvo on tyhjä!
```

Edellinen komento ilmoittaa jos ympäristömuuttujalle TESTI ei ole annettu mitään arvoa.

Seuraava komentojono kopioi lähdeaseman tiedostoja tai hakemistoja kohdeasemaan tarkistaen kopioinnin onnistumisen. Komento annetaan VKOPIOI lähdeasema kohdeasema eli esimerkiksi VKOPIOI A: B:

VKOPIOI.BAT:

```
@ECHO OFF
XCOPY %1 %2 /S /E %3 %4
IF ERRORLEVEL 4 GOTO MUISTI
IF ERRORLEVEL 2 GOTO KESKEYTYS
IF ERRORLEVEL 0 GOTO LOPPU
:MUISTI
ECHO Muisti ei riittänyt komennon suoritukseen!
GOTO LOPPU
:KESKEYTYS
ECHO Keskeytit kopioinnin!
:LOPPU
ECHO Tiedostot kopioitu!
```

6.9.3 TOISTORAKENNE

GOTO-komennolla voidaan jatkaa komentojonon suoritusta annetusta kohdasta. Käskyn muoto on GOTO nimiö.

SILMUKKA.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
:KIERSIÖSILMUKKA
ECHO Pyörin silmukassa...
GOTO KIERSIÖSILMUKKA
```

Voit keskeyttää silmukan painamalla CTRL+C tai CTRL+PAUSE.

FOR..IN..DO -rakenteella voidaan toistaa käskyjä komentojonoissa. Esimerkkejä:

```
FOR %%F IN (*.BAT) DO TYPE %%F
FOR %%F IN (AUTOEXEC.BAT,CONFIG.SYS) DO TYPE %%F
```

Mikäli kokeilet edellisiä komentoja kehotetasolla, kirjoita %%F:n sijasta aina pelkkä %F.

FOR..IN..DO-rakennetta voidaan käyttää tehokkaasti TYPE- ja FIND-käskyjen yhteydessä, koska ne eivät tunne korvausmerkkejä (* ja ?). Hyödyllinen käyttötapa on komentotiedosto joka tutkii, onko toisessa apumuistissa tai hakemistossa samoja tiedostoja:

TUTKI.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
FOR %%x IN (*.*) DO IF EXIST D:\VARMUUS\%%x ECHO %%x löytyy!
```

6.10 KOMENTOJONOIHIN LIITTYVIÄ VIRHEILMOITUKSIA

Out of environment space	Ympäristömuuttujille varattu tila on käytetty loppuun. Ympäristömuuttujille varattu tila kerrotaan CONFIG.SYS-tiedostossa SHELL-asetuksen yhteydessä E-valitsimen avulla. Muuttamalla SHELL-riviksi SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:512 /P varataan kaikkia ympäristömuuttujia varten 512 merkkiä tilaa. Oletuksena tila on 256 merkkiä.
Syntax error	Sijoituslause kirjoitettu väärin tai sitä ei ole asetettu.
Batch file missing	Komentojono on poistanut itse itsensä (esim. DEL-komennolla), yhteys palvelimeen (josta komentojono käynnistettiin) on katkennut tai levyke (josta komentojono käynnistettiin) on poistettu asemasta.

6.11 OHJAUSMERKIT JA LAITEOHJAIMET

6.11.1 YLEISIMPIÄ OHJAUSMERKKEJÄ

Seuraavassa eräitä yleisimpiä ohjaus- eli kontrollimerkkejä:

Desim.arvo	Näyttö	Määrittely	Näppäily
0	^@	Nolla	F7
7	^G	Piippi	Ctrl+G
8	^H	Korjaus	Ctrl+V, ✇
10	^J	Rivinvaihto	
12	^L	Sivunvaihto	Ctrl+L
13	^M	Return	
27	^[	Escape	Ctrl+V [

Jos syötät ohjausmerkkejä EDLIN-editorissa, paina ennen ohjausmerkin syöttöä CTRL+V. Sen avulla EDLIN käsittelee seuraavia merkkejä ohjausmerkkeinä. ESC-merkin saat näppäilemällä CTRL+V ja [.

Jos syötät ohjausmerkkejä EDIT-editorissa, näppäile ennen ohjausmerkin syöttöä CTRL+P, jolloin EDIT käsittelee seuraavia merkkejä ohjausmerkkeinä. ^G-merkin saat siis näppäilemällä CTRL+P ja CTRL+G.

6.11.2 KIRJOITTIMEN SIVUNSYÖTTÖ

Sivunsyötön kirjoittimelle LPT1-portissa saat aikaiseksi komennolla

```
ECHO ^L > LPT1
```

missä ^L saadaan aikaiseksi pitämällä Ctrl-näppäin pohjassa ja painamalla L. Jos tulostat DOS:ista tiedostoja yhteiskäyttöiselle kirjoittimelle, kannattaa viimeiseksi lähettää kirjoittimelle lomakkeen syöttö- eli sivunvaihtokomento (Form Feed):

FF.BAT:

```
@ECHO OFF
REM Ensin piippaus
ECHO ^G
ECHO ^L > LPT1
ECHO Sivu(t) tulostettu!
```

Jos teet tämän EDIT:illä, tee seuraavasti: ECHO:n ja välilyönnin näppäilyn jälkeen paina CTRL+P ja sitten vasta CTRL+G:, jotta saat ohjausmerkin näppäiltyä. Tee samoin ^L:n näppäilyn kanssa eli paina ensin CTRL+P ja sitten vasta CTRL+G.

6.11.3 ÄÄNIMERKKI

Piippauksen saat aikaiseksi komennolla ECHO ^G. Esimerkiksi PIIP.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO ^G
```

Jos teet tämän EDIT:illä, tee seuraavasti: ECHO:n ja välilyönnin näppäilyn jälkeen paina CTRL+P ja sitten vasta CTRL+G:, jotta saat ohjausmerkin näppäiltyä.

6.11.4 LAITEOHJAIN NUL

Laiteohjaimen NUL avulla voit ohjata muuten näyttöön tulevat ilmoituksen "roskakoriin". Esimerkiksi komento

```
COPY *.* A:\*.* > NUL
```

kopioi kaikki tiedostot oletushakemistosta A:-aseman juurihakemistoon, mutta ei tuo listaa kopioitavista tiedostoista näyttöön.

Komentojonoon voi lisätä PAUSE-komennon ja ohjata sen aiheuttaman opasteen laiteohjaimeen NUL seuraavasti

```
CLS
ECHO ******************** HUOMAA ************************
ECHO Jatka painamalla ENTER
PAUSE > NUL
```

6.11.5 ANSI.SYS

ANSI.SYS-laiteohjain mahdollistaa ANSI-ohjauskoodien käytön. Niiden avulla voit uudelleenmäärittää näppäimiä, ohjata kohdistinta sekä käyttää värejä hyödyksesi komentojonoissa. ANSI.SYS-laiteohjain pitää ladata käyttöön CONFIG.SYS-tiedostossa DEVICE-lauseella esimerkiksi seuraavasti:

```
DEVICE=C:DOS\ANSI.SYS
```

Mikäli käytössäsi on 386/486/Pentium-tason mikro ja sen muistinhallinta käytössä, voit ladata sen ylämuistiin kirjoittamalla:

```
DEVICEHIGH=C:DOS\ANSI.SYS
```

Seuraavassa esimerkkejä ANSI-ohjauskoodien käytöstä:

```
PROMPT $e[2$e[10;30HValintasi:
```
Näyttö tyhjennetään, kohdistin siirretään riville 10 sarakkeeseen 30 ja näytetään teksti Valintasi:.

```
PROMPT $e[24;10HTyöasema:%WKSTAID% Käyttäjä:%USERNAME%
```
Näyttö tyhjennetään, kohdistin siirretään riville 24 sarakkeeseen 10 ja näytetään DOS:in ympäristö-muuttujien WKSTAID ja USERNAME arvot.

```
PROMPT $e[5;40f$e[K
```
Kohdistin siirretään riville 5 sarakkeeseen 40 ja tyhjennetään loppu rivi.

```
PROMPT $e[30;44m$e[2$e[10;30fPäävalikko
```
Asetetaan taustaväriksi sininen ja edustaväriksi musta, siirretään kohdistin riville 10 sarakkeeseen 30 ja näytetään teksti Päävalikko

```
ESC[0;112;"CLS";13;"DIR /OGS";13p
```
Määritellään ALT+F9 näppäimen uudeksi arvoksi CLS, ENTER (ASCII 13) ja DIR /OGS eli lajittelu hakemiston sisältämien tiedostojen koon mukaan. Komennolla ESC[0;112;0;112p voidaan palauttaa alkuperäinen arvo.

6.12 DOS:IN KOMENTOJEN KÄYTTÖ KOMEN - TOJONOISSA

6.12.1 FORMAT

Kuten tunnettua, FORMAT-komennolla voi alustaa mm. myös kiintolevyn. FORMAT-komennon asiatonta käyttöä voit hieman hankaloittaa uudelleennimeämällä FORMAT-komennon vaikkapa nimelle FORMATXX seuraavasti:

```
REN C:\DOS\FORMAT.COM FORMATXX.COM
```

Tee tämän jälkeen komentojono FORMAT.BAT:

```
@ECHO OFF
FORMATXX A: %1 %2 %3 %4 %5
```

Tämän jälkeen FORMAT-komento kohdistuu vain A:-asemaan. Valitsimia /S, /U, /Q jne voi edelleen käyttää vaihdettavien parametrien %1 ... %5 avulla.

Levykkeen voit alustaa nopeimmin komennolla

```
FORMAT A: /Q /U
```

Huomaa, että tällöin levykkeen alustusta ei voi peruuttaa UNFORMAT:in avulla.

Alustus lähtee heti suoritukseen FORMAT-komennon BACKUP-valitsimella DOS 4.0:stä alkaen. DOS 3.3:ssa vastaava valitsin on H. Valitsin AUTOTEST ei kysy edes levykkeen nimeä.

ALUSTA.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO Pikapohjustan A:-asemassa olevan levykkeen painettuasi ENTER.
FORMAT A: /AUTOTEST
```

Levykkeen voit pohjustaa myös TYPE-komennolla! Kirjoita Y.TXT-seuraavanlaiseksi:

```
C:\>COPY CON Y.TXT
paina enter
type_format
paina enter
n
```

Kirjoita tämän jälkeen:

```
TYPE Y.TXT | FORMAT A: /Q
```

(Emme puhuneet mitään siitä, etteikö FORMAT-komentoa käytettäisi :-).

6.12.2 DOSKEY

DOSKEY on DOS 5.0/6.0:n mukana tuleva komentorivin editori, jolla voidaan tehdä myös makroja. Seuraavassa käsitellään DOSKEY:n makrojen käyttöä komentojonoista.

DOSKEY:N MAKROJEN KÄYTTÖÖNOTTO

DOSKEY kannattaa usein asettaa päällekirjoitustilaan ja varata samalla komentorivin komentojen puskurointia varten riittävän iso tila. Tämän voi tehdä vaikkapa AUTOEXEC.BAT:issa komennolla

```
DOSKEY /BUFSIZE=400 /INSERT
```

Samalla voit ladata DOSKEY:n makroja. Esimerkiksi seuraavat voivat olla hyödyllisiä:

Estetään tiedoston poistaminen ilman kuittausta:

```
C:\DOS\DOSKEY DEL=DEL $1 /P
C:\DOS\DOSKEY ERASE=ERASE $1 /P
```

MEM-komento näytöllinen kerrallaan:

```
C:\DOS\DOSKEY MEM=MEM/C $B MORE                (DOS 5.0)
C:\DOS\DOSKEY MEM=MEM /C /P                    (DOS 6.x)
```

Etsitään tiedostoa, jonka nimi annetaan parametrina (komento on siis muotoa ETSI A*.BAT):

```
C:\DOS\DOSKEY ETSI=DIR \$1 /S
```

Levykkeiden (A: 3,5" HD, B: 5,25" HD) pika-alustusmakrot eri kapasiteeteille:

```
C:\DOS\DOSKEY FA=FORMAT A:/Q/U $*
C:\DOS\DOSKEY FB=FORMAT B:/Q/U $*
C:\DOS\DOSKEY F7=FORMAT A:/Q/U/F:720 $*
C:\DOS\DOSKEY F3=FORMAT B:/Q/U/F:360 $*
```

Toinen mahdollisuus on tehdä erillinen DOSK.BAT-komentojono, joka joko ottaa makrot käyttöön tai poistaa ne käytöstä:

```
@ECHO OFF
CLS
IF %MAKROT%x==ONx GOTO POISTA
C:\DOS\DOSKEY FA=FORMAT A:/Q/U $*
C:\DOS\DOSKEY FB=FORMAT B:/Q/U $*
C:\DOS\DOSKEY F7=FORMAT A:/Q/U/F:720 $*
C:\DOS\DOSKEY F3=FORMAT B:/Q/U/F:360 $*
SET MAKROT=ON
GOTO LOPPU
:POISTA
DOSKEY /REINSTALL
SET MAKROT=EI
:LOPPU
```

Komentojono toimii siten, että tutkitaan ja asetetaan ympäristömuuttuja MAKROT sen mukaan, onko makrot otettu käyttöön vai ei. Toki tätä voi parannella vaikka rakentamalla CHOICE:n avulla sopiva valikko.

DOSKEY:N MAKROLISTA

Komento

```
DOSKEY /MACROS > MAKROT.TXT
```

tai lyhyemmin

```
DOSKEY /M > MAKROT.TXT
```

näyttää kaikki laaditut makrot ja vie ne MAKROT.TXT-nimiseen tiedostoon, josta ne voidaan helposti muokata liitettäviksi esimerkiksi AUTOEXEC.BAT-tiedostoon automaattisesti päälle asetettavaksi

DOS-KOMENTOJEN KÄYTÖN ESTÄMINEN

Voit halutessasi hankaloittaa ongelmalliseksi osoittautuneiden DOS-komentojen käyttöä esimerkiksi seuraavalla tavalla.

```
DOSKEY FORMAT=REM Komento ei ole käytössä!
DOSKEY FDISK=REM Komento ei ole käytössä!
```

SUOSIKKIMAKROT

Seuraavassa eräitä kirjoittajien suosikkimakroja.

MAKROT.BAT:

```
@ECHO OFF
DOSKEY D=DIR $*
DOSKEY F=FORMAT A:/Q /U $*
DOSKEY P=TREE C:\ /S
DOSKEY \=CD\
DOSKEY .=CD..
DOSKEU ..=CD..\..
DOSKEY ...=CD..\..\..
DOSKEY DB=DBLSPACE $*
DOSKEY DS=DRVSPACE $*

DOSKEY PA=PKZIP -EX $*
DOSKEY PU=PKUNZIP $*

DOSKEY EC=EDIT C:\CONFIG.SYS
DOSKEY EA=EDIT C:\AUTOEXEC.BAT
DOSKEY ES=EDIT C:\WINDOWS\SYSTEM.INI
DOSKEY EW=EDIT C:\WINDOWS\WIN.INI
DOSKEY EP=EDIT C:\WINDOWS\PROGMAN.INI
DOSKEY EAC=EDIT C:\AUTOEXEC.BAT $T EDIT C:\CONFIG.SYS

DOSKEY M=DOSKEY /M
```

6.12.3 CHOICE

MS-DOS 6.x:n mukana seuraa CHOICE-apuohjelma. Se mahdollistaa komentojonoissa esimerkiksi valikkotyyppisen kyselyn

```
@ECHO OFF
:ALKU
CLS
ECHO *************** LEVYKEVALIKKO ****************
ECHO.
ECHO      A         PIKAPOHJUSTA A:-LEVYKE
ECHO      B         VIRUSTARKISTUS A:-ASEMALLE
ECHO      C         A:-LEVYKKEEN PAKKAAMINEN
ECHO      D         A:-ASEMAN MOUNTTAAMINEN KÄYTTÖÖN
ECHO      E         LOPETUS
ECHO.
CHOICE Valintasi: /C:ABCDE /N
IF ERRORLEVEL =  5 GOTO LOPPU
IF ERRORLEVEL =  4 DBLSPACE A: /MOUNT
IF ERRORLEVEL =  3 DBLSPACE /COMPRESS A:
IF ERRORLEVEL =  2 MSAV
IF ERRORLEVEL =  1 FORMAT  A: /Q /U
GOTO ALKU
:LOPPU
```

Ohjelma toimii valikko-ohjatusti kunnes valitset kohdan E.

6.12.4 MEM

VAPAAN MUISTIN MÄÄRÄ

MEM-komennon avulla voi mukavasti kertoa "suomeksi" mikron muistinkäytöstä pienellä virittelyllä. Seuraava MUISTIA.BAT-komentojono tuo näyttöön ilmoituksen

```
Vapaa perusmuistin määrä 552Kilotavua
```

Pienenä kauneusvirheenä huomataan se, että 552:n ja Kilotavua välissä ei ole välilyöntiä. Jätämme sen lisätehtäväksi virittelijöille. MUISTIA.BAT on seuraava:

```
@ECHO OFF
MEM > MEM.TXT
FIND  "Conv" MEM.TXT /I > MUISTI.BAT
EDLIN MUISTI.BAT < MEMPOIS.TXT
MUISTI
```

Lisäksi tarvitaan seuraavat aputiedostot:

CONVENTI.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO Vapaa perusmuistin määrä %3ilotavua
```

MEMPOIS.TXT:

```
2D
E
```

Komentojono toimii siten, että ensin ohjataan MEM-komennon tulostus MEM.TXT-tiedostoon. Sitten FIND:in avulla etsitään merkkijonoa "Conv" sisältävä rivi ja ohjataan sen MUISTI.BAT-tiedostoon. Tässä vaiheessa MUISTI.BAT-tiedoston sisältö on:

```
---------- MEM.TXT
Conventional         640K      88K     552K
```

Tämän jälkeen käsitellään EDLIN-editorin avulla MUISTI.BAT-tiedostoa siten, että poistetaan rivi "---------- MEM.TXT" EDLIN:in komennolla "poista kaksi riviä" eli 2D. Lopuksi suoritetaan MUISTI.BAT, jonka sisältö on nyt:

```
Conventional         640K      88K     552K
```

Itse asiassa MUISTI.BAT käynnistää komennon CONVENTIONAL komentorivin parametreilla 640K, 88K ja 552K. Tällöin %3 on vapaan muistin määrä. CONVENTI.BAT-komentojono tulostaa näyttöön parametrin %3 sisällön:

```
ECHO Vapaa muistin määrä %3ilotavua
```

eli näyttöön tulee vapaan muistin määrä.

6.12.5 MODE

Komento MODE (ilman valitsimia) näyttää mm. sarjaporttien ja rinnakkaisporttien yms. oheislaitteiden tilan. Seuraavat komennot vaativat ANSI.SYS-ohjaimen lataamisen CONFIG.SYS:issä. Nopeimman näppäimistöasetuksen saat komennolla

```
MODE CON RATE=32 DELAY=1
```

Näytön rivien asettaminen: komennolla

```
MODE CON LINES=50
```

voit asettaa VGA-näytölle 50 riviä. EGA-näytölle suurin rivimäärä on 43, mikä saadaan komennolla

```
MODE CON LINES=43
```

Normaaliasetuksen saat voimaan kirjoittamalla

```
MODE CON LINES=25
```

6.12.6 CHKDSK

Seuraavassa esimerkissä poistetaan tai liitetään tiedostoiksi kadonneet tiedostoketjun osat CHKDSK/F-komennolla.

Komennolla

```
CHKDSK /F < Y.TXT
```

voit ohjata automaattisesti kadonneet tiedostoketjut tiedostoiksi.

Komennolla

```
CHKDSK /F < N.TXT
```

poistetaan kadonneet tiedostoketjut varaamasta levytilaa.

Jos niitä löytyy, CHKDSK kysyy haluatko tehdä sen ja odottaa Y- tai N-näppäimen painallusta. Y:n painallus tehdään automaattisesti ohjaamalla tiedosto Y.TXT CHKDSK-komennolle. Tällöin tarvitset myös tiedoston Y.TXT, jossa on Y ja Enterin painallus. Sen voit tehdä vaikkapa komennolla

```
COPY CON Y.TXT
Y [paina Enter]
[paina F6]
```

Tee vastaavalla tavalla N.TXT-tiedosto:

```
COPY CON N.TXT
N [paina Enter]
[paina F6]
```

6.12.7 DATE JA TIME

Päiväyksen näyttäminen

Päiväyksen ja kellonajan saat näyttöön komennoilla

```
DATE < ENTER.TXT
TIME < ENTER.TXT
```

Tällöin tarvitset myös tiedoston ENTER.TXT, jossa on Enterin painallus. Sen voit tehdä vaikkapa komennolla

```
COPY CON ENTER.TXT
[paina Enter]
[paina F6]
```

Toinen tapa on käyttää putkea. Edellinen saadaan tehtyä myös seuraavalla tavalla:

```
ECHO |MORE|DATE|FIND "C"
ECHO |MORE|TIME|FIND "C"
```

6.13 KOMENTOJONOJEN KÄYTÄNNÖN SOVELTAMINEN

6.13.1 HAKUPOLUN KÄSITTELY

Pelkkä komento PATH näyttää käytössä olevan hakupolun. Komento

```
PATH C:\DOS;C:\BATIT
```

asettaa hakupolun siten, että mikäli käynnistettävää ohjelmaa ei löydetä oletushakemistosta, tutkitaan C:-asemalta DOS- ja BATIT-hakemistot. Komento PATH ; poistaa polkulausekkeen ja tämän jälkeen polkuna käytetään ainoastaan oletushakemistoa. Mikäli polkua ei esimerkiksi AUTOEXEC.BAT-tiedostossa kerrota, on tämä oletus. Hakupolun voi tallettaa komennolla

```
PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
```

OLDPATH.BAT-nimiseen komentojonoon, joka käynnistämällä saadaan vanha polku käyttöön uudelleen. Koska polun pituus voi olla korkeintaan 127 merkkiä, eräs tapa on ottaa vanha PATH talteen määriteltäessä uusi ja kutsua se uudelleen käyttöön komentojonon lopussa. Seuraavassa kaksi esimerkkiä WP:n käynnistyksestä:

```
@ECHO OFF
PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
PATH=C:\WP51
WP
C:\BATIT\OLDPATH
```

```
@ECHO OFF
SET XPATH=%PATH%
PATH=C:\WP51
WP
SET PATH=%XPATH%
```

Käytössä olevan hakupolkuasetuksen ensimmäiseksi hakemistoksi lisätään C:-aseman ME-hakemisto komennolla

```
PATH C:\ME;%PATH%
```

DATATIEDOSTOJEN HAKEMINEN APPEND-KOMENNOLLA

Datatiedostoja voidaan määritellä APPEND-apuohjelman avulla APPEND-hakupolkuun komennolla APPEND C:\TEKSTIT;D:\WKS. Tällöin datatiedostoja etsitään oletushakemiston lisäksi C-aseman TEKSTIT- ja D-aseman WKS-hakemistoista. Antamalla tätä komentoa ennen komento APPEND/E liitettyjen hakemistojen lista talletetaan ympäristömuuttujaan APPEND:

```
APPEND/E
APPEND C:\TEKSTIT;D:\WKS
```

APPEND-komennon käyttöä sietää varoa käytettäessä Windowsia!

APPEND-HAKUPOLUN TALLENNUS

Komento APPEND > C:\BATIT\OLDAPP.BAT tallentaa nykyisen APPEND-asetuksen C-aseman BATIT-hakemistoon OLDAPP.BAT-tiedostoon. Jos tämän jälkeen muutetaan APPEND-asetuksia ja halutaan kuitenkin myöhemmin kutsua vanhempi APPEND-asetus voimaan, voidaan suorittaa OLDAPP.BAT-komentojono komennolla OLDAPP. Sama voidaan tehdä määrittelemällä uusi ympäristömuuttuja (esimerkiksi OLDAPP), jonka sisällöksi määritellään nykyinen APPEND-asetus komennolla SET OLDAPP=%APPEND%

6.13.2 TIEDOSTOJEN KÄSITTELY

TIEDOSTOLISTA KIRJOITTIMELLE

Komento DIR > PRN tulostaa oletushakemiston tiedostoluettelon oletuskirjoittimelle. Komento DIR \ /S > PRN tulostaa listan kaikista levyaseman tiedostoista oletuskirjoittimelle. Komento DIR > LPT3 tulostaa oletushakemiston tiedostoluettelon LPT3-rinnakkaisliitännän kirjoittimelle

TIEDOSTOLISTA TIEDOSTOON

Komento DIR D:\ /ON /A-D /S > C:\WKS\LISTA.TXT tulostaa D:-aseman tiedostoluettelon aakkosjärjestyksessä C:-aseman WKS-hakemistoon luotavaan LISTA.TXT-tiedostoon

TIEDOSTONIMEN ETSIMINEN

Komento DIR *.XLS /S | FIND "BUD" listaa oletuslevyasemasta kaikki XLS-tyyppiset tiedostot, joiden nimessä esiintyy BUD-merkkijono

TEKSTIN ETSIMINEN TEKSTITIEDOSTOISTA

Komento

```
FOR %N IN (*.BAT) DO FIND "DOSKEY" %N
```

etsii oletushakemiston kaikista BAT-tyyppisistä tiedostoista sanaa DOSKEY

TIEDOSTOJEN POISTAMINEN ERI HAKEMISTOISTA

Komento

```
FOR %A IN (C:\TEMP C:\ROSKIS) DO DEL %A\*.BAK
```

poistaa hakemistoista C:\TEMP ja C:\ROSKIS kaikki BAK-tyyppiset tiedostot. Voit muokata komentoa siten, että teet komentojonon, joka poistaa hakupolusta (PATH) kaikki haluamasi nimiset tiedostot. Tällöin voit tehdä komentojonon POISTA.BAT, jossa on rivi

```
FOR %%A IN (%PATH%) DO DEL %%A\%1.
```

Käynnistämällä komentojonon komennolla POISTA *.BAK poistetaan hakupolusta kaikki *.BAK-tyyppiset tiedostot

6.13.3 LAITTEISTON KÄSITTELY

LEVYASEMAN TARKISTAMINEN

Voit tarkistaa komentojonosta komennolla

```
IF EXIST D:\NUL ECHO Kyllä on D:!
```

onko levyasema D: olemassa. Jos D:-asema on käytössä, saat ilmoituksen Kyllä on D:! Huomaa, että esimerkki pitää testata huolellisesti eri verkkoympäristöissä sen toiminnan oikeellisuuden varmistamiseksi verkon asemia tutkittaessa.

KIINTOLEVYN TIEDOT

Seuraava KIINTO.BAT-komentojono tuo näyttöön valikon, jolla voidaan tarkastella kiintolevyn tietoja:

```
@ECHO OFF
:ALKU
CLS
ECHO Kiintolevyn tiedot:
ECHO 1 - Kapasiteetin käyttö
ECHO 2 - Osiot
ECHO 3 - Tekniset tiedot
ECHO 4 - Lopetus
CHOICE Valintasi: /C:1234 /N
IF ERRORLEVEL 4 GOTO LOPPU
IF ERRORLEVEL 3 UNFORMAT /L /PARTN
IF ERRORLEVEL 2 FDISK /STATUS
IF ERRORLEVEL 1 CHKDSK
ECHO.
ECHO Paina näppäintä...
PAUSE > NUL
GOTO ALKU
:LOPPU
```

Huomaa, että olet komentojonon alaisuudessa kunnes painat näppäintä 4 eli lopetus.

YHTEENVETO LAITTEISTOSTA

Seuraava komentojono tekee C:-aseman TEMP-hakemistoon SYSINFO.TXT-tiedoston, jota voidaan tarkastella vaikkapa TYPE-komennolla. - Tukihenkilön kannalta hyödyllinen mahdollisuus saattaa olla kopioida yhteenvetotiedosto verkkoasemaan esimerkiksi työaseman tunnuksen mukaisesti tai työasema/käyttäjäkohtaiseen hakemistoon.

```
@ECHO OFF
ECHO * * * * * Odota hetki...  * * * * *
ECHO * * * * * JÄRJESTELMÄN TIEDOT * * * * * > C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * PVM JA KLO * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO | C:\DOS\MORE | DATE | C:\DOS\FIND "Current" >> C:\TEMP\SY-
SINFO.TXT
ECHO | C:\DOS\MORE | TIME | C:\DOS\FIND "Current" >> C:\TEMP\SY-
SINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * DOS-VERSIO * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
VER/R >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * CONFIG.SYS * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
TYPE C:\CONFIG.SYS >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * AUTOEXEC.BAT * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
TYPE C:\AUTOEXEC.BAT >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * MUISTI * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
C:\DOS\MEM/C >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * YMPÄRISTÖMUUTTUJAT * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
SET   >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * KIINTOLEVY * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
C:\DOS\CHKDSK >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * HAKEMISTORAKENNE * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
C:\DOS\TREE C:\ >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO. >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * LOPPU * * * * * >> C:\TEMP\SYSINFO.TXT
ECHO * * * * * LOPPU * * * * *
```

LOKI MIKRON KÄYNNISTYKSESTÄ

Seuraava LOG.BAT-komentojono pitää lokia mikron käytöstä. Komentojonon suoritus tuottaa aina LOG.DAT-tiedostoon uudet päivämäärä- ja aikatiedot jokaisesta komentojonon suoritusajasta. Komentojono kannattaa suorittaa ja kutsua vain AUTOEXEC.BAT-tiedostosta. Lisäksi tarvitaan CR.TXT-tiedosto, mikä sisältää vain yhden ENTER:in painalluksen.

LOG.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO *** >> LOG.DAT
DATE < CR.TXT >> LOG.DAT
TIME < CR.TXT >> LOG.DAT
```

Komentojono voidaan myös laatia muotoon

```
@ECHO OFF
ECHO *** >> LOG.DAT
ECHO | MORE | DATE >> LOG.DAT
ECHO | MORE | TIME >> LOG.DAT
```

jolloin ENTER:in painallusta CR.TXT-tiedostosta ei tarvita.

LOG.DAT-tiedoston sisällöksi tulee seuraavanlaista:

```
***
Current date is Mon 23.08.1994
Enter new date (dd-mm-yy):
Current time is   2.11.12,73
Enter new time:
***
Current date is Mon 23.08.1994
Enter new date (dd-mm-yy):
Current time is   3.22.19,71
Enter new time:
```

LOG.DAT-tiedosto on syytä poistaa silloin tällöin, koska muuten tiedoston koko saattaa kasvaa epäkäytännöllisen suureksi. LOG.DAT:in nimeksi voidaan antaa vaikkapa ALT 255 eli ns. näkymätön merkki; tällöin lokin ajamista ei välttämättä huomaa jos AUTOEXEC.BATin tutkii TYPE-komennolla. Muista nimetessäsi tiedostoa, että BAT-tarkennin on luonnollisesti kuitenkin annettava. Tiedoston voi piilottaa komennolla

```
ATTRIB +H LOG.DAT
```

Loki kannattaa myös tallentaa johonkin järkevään hakemistoon. - Yksi mahdollisuus on tallentaa se verkkoasemaan, jolloin verkkoon kirjoittauduttaessa voidaan kirjoittaa lokiin myös käyttäjätunnus tai lokitiedosto voi olla käyttäjätunnuskohtainen. Tällaista kannattaa harkita jos verkkokäyttöjärjestelmä ei mahdollista kunnollista lokia työasemien käynnistelyistä.

KOMENTOJEN AJASTUS

Voit ajastuttaa komentojonon tai minkä tahansa ohjelman halutulle viikonpäivälle seuraavan esimerkin avulla. Lisää ensin AUTOEXEC.BAT-tiedostoon rivi

```
ECHO | MORE | DATE > PVM.BAT
```

ja lisää AUTOEXEC.BAT-tiedostoon viimeiseksi riviksi

```
PVM
```

Tee sitten CURRENT.BAT -komentojono:

```
@ECHO OFF
SET TANAAN=%4
SET PAIVA=%3
IF  %PAIVA%==Mon            VGIF CUMSHOT4.GIF
IF  %PAIVA%==Tue            ECHO Ruby Tuesday!
IF  %PAIVA%==Wed            ECHO Ylihuomenna on perjantai!
IF  %PAIVA%==Thu            ECHO Huomenna on perjantai!
IF  %PAIVA%==Fri            ECHO Perjantai - käy Kaupassa!
IF  %PAIVA%==Sat            ECHO Wham bam Thank You M'am!
IF  %PAIVA%==Sun            CALL TIOCTAN.BAT
```

Kun AUTOEXEC.BAT suoritetaan mikron käynnistyksessä, päivämäärätiedot tallennetaan PVM.BAT-tiedostoon. Kun PVM.BAT suoritetaan AUTOEXEC.BAT:in viimeisenä toimintona, DOS etsii CURRENT-nimistä ohjelmatiedostoa (.COM,.EXE,.BAT). Koska CURRENT.BAT-komentojono löytyy, se suoritetaan. Parametri %3 on viikonpäivä englanniksi ja %4 on päiväys. IF-komennolla tutkitaan mikä viikonpäivä nyt on. Maanantaina tuodaan näyttöön piristävä GIF-kuva, tiistaina, keskiviikkona ja torstaina tuodaan näyttöön piristävä ilmoitus ja loppuviikko aiheuttaa jälleen omat asianmukaiset ilmoituksensa näyttöön. Sunnuntaina suoritetaan SONNTAG.BAT-komentojono.

KUUKAUSI ESILLE

Seuraava komentojono mahdollistaa käytössä olevan kuukauden selvittämisen. Ensimmäiseksi tehdään KUUKAUSI.COM-niminen apuohjelma DEBUG-ohjelmalla. Kirjoita seuraava tiedosto tarkalleen oikein.

KUUKAUSI.SCR:

```
N KUUKAUSI.COM
A 100
MOV AH, 2A
INT 21
MOV AL, DH
MOV AH, 4C
INT 21
R CX
A
W
Q
```

Kirjoita tämän jälkeen

```
DEBUG <KUUKAUSI.SCR
```

Huomaat, että oletushakemistoon ilmestyi KUUKAUSI.COM-niminen ohjelmatiedosto. Se palauttaa käytössä olevan kuukauden tiedon ERRORLEVEL-paluukoodin avulla.

AJASTIN.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
KUUKAUSI
IF ERRORLEVEL 1 IF NOT ERRORLEVEL 2 GOTO TAMMI
IF ERRORLEVEL 2 IF NOT ERRORLEVEL 3 GOTO HELMI
IF ERRORLEVEL 3 IF NOT ERRORLEVEL 4 GOTO MAALIS
IF ERRORLEVEL 4 IF NOT ERRORLEVEL 5 GOTO HUHTI
IF ERRORLEVEL 5 IF NOT ERRORLEVEL 6 GOTO TOUKO
IF ERRORLEVEL 6 IF NOT ERRORLEVEL 7 GOTO KESA
IF ERRORLEVEL 7 IF NOT ERRORLEVEL 8 GOTO HEINA
IF ERRORLEVEL 8 IF NOT ERRORLEVEL 9 GOTO ELO
IF ERRORLEVEL 9 IF NOT ERRORLEVEL 10 GOTO SYYS
IF ERRORLEVEL 10 IF NOT ERRORLEVEL 11 GOTO LOKA
IF ERRORLEVEL 11 IF NOT ERRORLEVEL 2 GOTO MARRAS
IF ERRORLEVEL 12 GOTO JOULU
:TAMMI
ECHO 1.päivä eli jyskyttääkö ?
GOTO LOPPU
:HELMI
GOTO LOPPU
:MAALIS
GOTO LOPPU
:HUHTI
GOTO LOPPU
:TOUKO
echo 1 päivä on taas työn juhlapäivä, suits us!
GOTO LOPPU
:KESA
echo Juhannus alkaa painaa pian päälle samoin kuin kesälomat ja
hyttyset!
GOTO LOPPU
:HEINA
GOTO LOPPU
:ELO
ECHO 23. tai 28. eli eiköhän ole aika juhlia!
GOTO LOPPU
:SYYS
ECHO 13. eli eiköhän ole taas aika juhlia!
GOTO LOPPU
:LOKA
GOTO LOPPU
:MARRAS
GOTO LOPPU
:JOULU
ECHO 24. eli Pukki tulee visiitille!
:LOPPU
```

TUNTI ESILLE

Seuraava komentojono mahdollistaa käytössä olevan tunnin selvittämisen. Ensimmäiseksi tehdään TUNTI.COM-niminen apuohjelma DEBUG-ohjelmalla. Kirjoita seuraava tiedosto tarkalleen oikein.

TUNTI.SCR:

```
N TUNTI.COM
A 100
MOV AH, 2C
INT 21
MOV AL, CH
MOV AH, 4C
INT 21
R CX
A
W
Q
```

Kirjoita tämän jälkeen

```
DEBUG <TUNTI.SCR
```

Huomaat, että oletushakemistoon ilmestyi TUNTI.COM-niminen ohjelmatiedosto. Se palauttaa käytössä olevan tunnin tiedon ERRORLEVEL-paluukoodin avulla.

AIKA.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
TUNTI
IF ERRORLEVEL 0 IF ERRORLEVEL 6 GOTO NORMAALI
IF ERRORLEVEL 6 IF ERRORLEVEL 12 GOTO AAMU
IF ERRORLEVEL 12 IF ERRORLEVEL 18 GOTO PAIVA
IF ERRORLEVEL 18 GOTO ILTA
:NORMAALI
ECHO Taitaa olla projekti vaiheessa ?
GOTO LOPPU
:AAMU
ECHO Huomenta!
GOTO LOPPU
:PAIVA
ECHO Eiköhän olisi jo aika käydä syömässä jotakin?
GOTO LOPPU
:ILTA
ECHO Normaalit ihmiset ovat jo omassa kotona tähän aikaan.
:LOPPU
```

6.13.4 VARMISTUSKOPIOINTI

ARKISTOINTIMÄÄRE

Eräät varmistusohjelmat (kuten MSBACKUP) osaavat käyttää hyväkseen tiedostojen arkistointimääreitä. Komento

```
ATTRIB +A C:\*.* /S
```

asettaa kaikille C-aseman tiedostoille arkistointimääreen päälle. Tämän jälkeen komennolla

```
ATTRIB -A C:\*.BAK /S
```

poistetaan C-aseman BAK-tyyppisiltä tiedostoilta arkistointimääre. Tarvittaessa voit tarkistaa komennolla

```
DIR C:\*.BAK /S /A-A
```

ettei arkistointimääre ole asetettu BAK-tyyppisille tiedostoille; komennolla ei tulisi löytyä yhtään BAK-tyyppistä tiedostoa.

TIEDOSTOJEN KOPIOIMINEN USEAMMALLE LEVYKKEELLE

Normaalisti XCOPY-komentoa käytettäessä levykkeen tullessa täyteen ei kopiointia voida jatkaa automaattisesti seuraavalle levykkeelle. Tällöin voit käyttää esimerkiksi Windows 3.1:n Tiedostonhallintaa (File Manager), joka osaa pyytää seuraavaa levykettä ensimmäisen levykkeen tullessa täyteen.

Komennot

```
ATTRIB +A C:\ /S
XCOPY C:\DATA\TEKSTIT  A:\ /M /S
```

kopioi C:\DATA\TEKSTIT-hakemistosta kaikki ne tiedostot, joiden arkistointimääre on asetettu päälle. Koska kaikille tiedostoille ne asetetaan ATTRIB-komennolla päälle, kopioidaan tässä tapauksessa kaikki tiedostot A:-asemalle. XCOPY:n yhteydessä käytettävä /M-valitsin poistaa kopioinnin jälkeen arkistointimääreen tiedostolta. Kun ensimmäinen levyke on tullut täyteen, vaihdetaan uusi levyke asemaan ja kirjoitetaan komento uudelleen. Tällöin kopiointi jatkuu ensimmäisestä kopioimatta jääneestä tiedostosta eteenpäin.

COPY- ja XCOPY-komennon yhteydessä saattaa käydä niin, että vahingossa kopioidaan oikeaan paikkaan vääriä tiedostoja. XCOPY tunteen valitsimen /P, jolloin kopioinnin yhteydessä pyydetään kuittaus tiedostojen kopioinnista. Esimerkiksi komento

```
XCOPY C:\TEKSTIT\*.DOC E:\*.* /P
```

kopioi kaikki DOC-tiedostot E:-levyaseman juurihakemistoon ja pyytää jokaisen tiedoston kohdalla kuittauksen tiedostojen kopioinnista. Vastaavaa valitsinta voidaan käyttää DEL-komennossa estämään väärien tiedostojen poistamisen.

Mikäli käytössäsi on PKZIP-pakkausohjelman versio 2.04 tai uudempi, kannattaa sitä käyttää mm. levykemäärän säästön takia. Huomaa, että ohjelma tulee mm. tämän kirjan mukana seuraavalla apuohjelmalevykkeellä.

Komennolla

```
PKZIP -EX -& -P -R A:\TEKSTIT C:\DATA\TEKSTIT\*.*
```

pakataan kaikki C:\DATA\TEKSTIT-hakemistojen alapuolelta löytyvät tiedostot ja alihakemistot A:-asemalle TEKSTI.ZIP-tiedostoksi. Valitsimet tarkoittavat

-EX	Suurin pakkaussuhde
-&	Jatkaa seuraavalle levykkeelle
	tai
-&F	Jatkaa seuraavalle levykkeelle pohjustaen levykkeen
-R	Läpikäydään alihakemistot
-P	Tallennetaan hakemistopolku

Vastaavasti tiedostot puretaan

```
PKUNZIP -D A:\TEKSTIT.ZIP C:\
```

VARMISTUKSEN SUORITUS VIIKONPÄIVÄN MUKAAN

Useimmiten on hyödyllistä pyrkiä hoitamaan varmistukset siten, että ne tuottavat mahdollisimman vähän päänvaivaa mikron käyttäjille.

Helpointa toki on, jos käyttäjät tallentavat työnsä verkkoasemaan, josta varmistus ajetaan keskitetysti öisin nauha-aseman avulla. Toisinaan kuitenkin tehokkuus- tai levytilakysymysten vuoksi työt tallennetaan paikalliselle kiintolevylle.

Jos käytettävissä on verkkoasema (riittävän isolla vapaalla kapasiteetilla), voidaan vaikkapa kopioida työasemasta päivittäin tehdyt uudet työtiedostot palvelimen asemaan, josta ne tallennetaan nauhalle öisin. Varmistuksen jälkeen nauhavarmistuksen tekevä komentojono poistaa kyseiset käyttäjän tiedostot, jotta palvelimen levy ei täyty jo varmistetuista tiedostoista.

Seuraava menetelmä on esimerkinomainen ja lienee sovellettavissa useisiin ympäristöihin. Idea on kopioida päivittäin tehdyt tai muuttuneet tiedostot verkkoasemaan, jonne on varattu hakemisto työasemasta kopioitavia tiedostoja varten. Maanantaista torstaihin kopioidaan vain muuttuneet tiedostot (eli ne joissa on arkistointimääre päällä) ja perjantaina kopioidaan varmuuden vuoksi kaikki työaseman tiedostot. Kopioinnin yhteydessä arkistointimääre poistetaan.

Lisää ensin AUTOEXEC.BAT-tiedostoon rivi

```
ECHO | MORE | DATE > PVM.BAT
```

jolla saadaan aikaiseksi PVM.BAT-komentojono. Lisää sitten AUTOEXEC.BAT-tiedostoon viimeiseksi riviksi tai sopivaan kohtaan CALL-komennon avulla PVM-komentojonon käynnistys:

```
PVM
```

Tee sitten CURRENT.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
SET TANAAN=%4
SET PAIVA=%3
IF  %PAIVA%==Mon XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S /M
IF  %PAIVA%==Tue XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S /M
IF  %PAIVA%==Wed XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S /M
IF  %PAIVA%==Thu XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S /M
IF  %PAIVA%==Fri XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S
```

Kun AUTOEXEC.BAT suoritetaan mikron käynnistyksessä, päivämäärätiedot tallennetaan PVM.BAT-tiedostoon. Kun PVM.BAT suoritetaan AUTOEXEC.BAT:ista, DOS etsii CURRENT-nimistä ohjelmatiedostoa (.COM,.EXE,.BAT). Koska CURRENT.BAT-komentojono löytyy, se suoritetaan. Parametri %3 on viikonpäivä englanniksi ja %4 on päiväys. IF-komennolla tutkitaan mikä viikonpäivä nyt on.

Huomaa, että jos mikro käynnistetään viikonloppuna, mitään ei tehdä.

Toinen mahdollisuus on kopioda aina päiväyksen mukaiset tiedostot. Tällöin taas lisätään ensin AUTOEXEC.BAT-tiedostoon rivi

```
ECHO | MORE | DATE > PVM.BAT
```

jolla tehdään PVM.BAT-komentojono. Lisää sitten taas AUTOEXEC.BAT-tiedostoon viimeiseksi riviksi tai sopivaan kohtaan CALL-komennon avulla PVM-komentojonon käynnistys:

```
PVM
```

Ja tee CURRENT.BAT-komentojono:

```
@ECHO OFF
SET TANAAN=%4
XCOPY C:\*.* H:\%USERNAME%\C_\*.* /S /D:%TANAAN%
```

Tällöin ympäristömuuttujasta PAIVA etsitään päiväys ja XCOPY kopioi vain päiväyksen mukaiset tai sen jälkeen luodut tiedostot.

Toinen mahdollisuus on käyttää hyväksi samaan ideaan perustuen BACKUP-komentoa (ei MS-DOS 6.x:ssa):

```
BACKUP C:\ A:\ /D:%TANAAN%
```

VARMISTUKSEN SUORITUS KELLONAJAN MUKAAN

DOS:issa ei itsessään ole menetelmää, jolla voitaisiin tarkkailla kellonaikaa komentojonosta, vaan joudutaan turvautumaan muihin apuohjelmiin. Norton Utilities sisältää BE-apuohjelman (Batch Enhancer), jolla voidaan keskeyttää komentojonon suoritus kunnes mikron kello on saavuttanut määritellyn ajan.

Komento on BE TRIGGER kellonaika eli esimerkiksi BE TRIGGER 21:00. Tällöin komentojonon suoritus keskeytyy kunnes mikron kellonaika on 21:00. - Tätä voidaan käyttää hyväksi ajastetuissa varmistuksissa.

6.14 LÄHIVERKKO

6.14.1 YHTEISKÄYTTÖISET OHJELMAT JA KOMENTOJONOT

Palvelimella olevat usean käyttäjän käytettävissä olevat ohjelmatiedostot ja komentojonot on syytä suojata lukutiedostoiksi. Jos suojaus ei ole päällä, esimerkiksi komentojonot saattavat tuottaa käyttäjälle "Sharing violation"-virheilmoituksen.

```
IF EXIST X:\BATIT\%WKSTAID%.BAT CALL X:\BATIT\%WKSTAID%.BAT
```

Jos X:-aseman BATIT-hakemistosta löytyy ympäristömuuttujan WKSTAID mukaan nimetty komentojono, se suoritetaan CALL-lauseella. Muuten suoritus siirtyy komentojonon seuraavalle riville.

6.14.2 LOKI OHJELMIEN KÄYTÖSTÄ

Seuraavat komentojonot pitävät lokia sovelluksen käytöstä. Komentojonon suoritus tuottaa aina LOG.DAT -tiedostoon uudet päivämäärä- ja aikatiedot jokaisesta komentojonon suoritusajasta.

TELNET.BAT:

```
@ECHO OFF
ECHO %0 ***Telnet*** >>LOG.DAT
DATE < CR.TXT >> LOG.DAT
TIME < CR.TXT >> LOG.DAT
X:\TCP\TELNET %1 %2 %3
```

Komentojono voidaan myös laatia muotoon

```
@ECHO OFF
ECHO %0 ***Telnet*** >>LOG.DAT
ECHO | MORE | DATE >> LOG.DAT
ECHO | MORE | TIME >> LOG.DAT
X:\TCP\TELNET %1 %2 %3
```

jolloin ENTER:in painalluksen tuottavaa CR.TXT-tiedostoa ei tarvita.

LOG.DAT-tiedosto on syytä poistaa silloin tällöin, koska muuten tiedoston koko saattaa kasvaa turhan suureksi. LOG.DAT:in nimeksi voidaan antaa vaikkapa ALT+255 eli ns. näkymätön merkki; tällöin lokin ajamista ei välttämättä huomaa jos AUTOEXEC.BATin tutkii TYPE-komennolla. Muista nimetessäsi tiedostoa, että BAT-tarkennin on luonnollisesti kuitenkin annettava.

Verkon sovelluksia käytettäessä voi joskus olla hyödyllistä laskutusta tms. valvontaa varten tallentaa tiedot sovelluksen käyttäjistä ja käyttöajasta. Tällainen loki voidaan tallentaa verkkoasemaan, jolloin sovellusta käynnistettäessä voidaan kirjoittaa lokiin myös käyttäjätunnus ja työaseman tunnus.

Esimerkiksi halutaan pitää lokia X25-yhteyden käytöstä:

X25.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO ╔═══════════════════════════════════════════════╗
ECHO ║ KÄYNNISTÄN PAKETTIVERKKOYHTEYDEN...           ║
ECHO ╚═══════════════════════════════════════════════╝
TM START /N
X:
CD \X25
REM PAKETTIVERKKOYHTEYDEN KÄYNNISTYS
CALL AFDCOM
ACCESS @TESTI
CALL UNLOAD
ACCESS LEAVEIALL
%DEFDRIVE%
CLS
TM STOP %USERNAME% /LOG /L /N >> M:\LOKI\X25LOKI.TXT
:: TUTKITAAN ONKO KUTSUTTU DOS-TASOLTA VAI VALIKOSTA
IF %MENU%==YES M
```

Rivit, jotka alkavat komennolla TM käynnistävät Nortonin TimeMark-apuohjelman, joka laskee suoritusaikaa START- ja STOP-valitsimien avulla. Rivillä TM STOP %USERNAME% /LOG /L /N >> M:\LOKI\X25LOKI.TXT tallennetaan tieto siitä kauanko ohjelmaa käytettiin TM START- ja TM STOP -komentojen välillä X25LOKI.TXT-lokitiedostoon, joka sijaitsee esimerkissä M:-aseman \LOKI-hakemistossa. Lisäksi tallennetaan käyttäjätunnus USERNAME-ympäristömuuttujasta. Huomaa, että käyttäjillä on oltava kirjoitusoikeus M:\LOKI-hakemistoon. Uudemmissa Nortonin versioissa TM-apuohjelman korvaa NCC-apuohjelma /START- ja /STOP-valitsimilla.

Korvaamalla esimerkin TM START- ja TM STOP-rivien väliset komennot joillakin muilla voidaan pitää lokia minkä tahansa komentojen suorituksesta.

6.14.3 KÄYTTÄJÄKOHTAISET OHJELMIEN KÄYNNISTYKSET

Käyttäjän määrittelemän ympäristömuuttujan avulla voit näppärästi käynnistää verkkoon asennetun Word Perfect 5.1:n seuraavasti (H:-on käyttäjän kotihakemisto, varmistuskopio tehdään hakemistoon D:\OMAT), WP on asennettu palvelimelta käyttöönotetun X:-aseman WP51-hakemistoon):

WP.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
H:
CD %USERNAME%
PATH=X:\WP51
X:\WP51\WP %1 %2 %3 /NT=B /PS=H:\%USERNAME% /D=D:\OMAT /U=%USERNAME%
REM Haetaan käyttöön perushakupolku
CALL %BATPATH%\POLKU.BAT
REM Vaihdetaan oletuslevyasemaan
%DEFDRIVE%
CLS
REM Käynnistetään valikko, jos se on valittu käyttöön
IF %MENU%==YES M
```

Ympäristömuuttujaan CPU tallennetun prosessorin tason avulla Windows voidaan käynnistää esimerkiksi seuraavasti:

WIN.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%x==286x WIN/S
IF %CPU%x==386x WIN/3
```

Paradox-tietokantaohjelman Run-Time-version käynnistys samalla menettelyllä Real- tai Protected-toimintatilaan:

PX.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%x==286x PDOXRUN -REAL SCRIPTI
IF %CPU%x==386x PDOXRUN -PROT SCRIPTI
```

Ympäristömuuttujaan voidaan asettaa myös toisen ympäristömuuttujan arvo, esimerkiksi SET PRNGROUP=%OSASTO%.

WP.BAT:

```
@ECHO OFF
PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
PATH=C:\WP51
WP
C:\BATIT\OLDPATH
VALIKKO
```

6.14.4 KÄYTTÄJÄKOHTAISET ASETUKSET

```
IF NOT EXIST H:\PROFILES\%WKSTAID%.BAT CALL C:\BATIT\EIVERKKOA.BAT
```

Komento tutkii onko palvelimen H:-levyaseman PROFILES-hakemistossa WKSTAID-ympäristömuuttujan niminen BAT-tiedosto. Jos ei ole, suoritetaan EIVERKKOA.BAT-komentojono.

```
IF EXIST H:\SCRIPTS\%USERNAME%.BAT CALL H:\SCRIPTS\%USERNAME%.BAT
```

Komento tutkii, onko palvelimen H:-levyaseman SCRIPTS-hakemistossa USERNAME-ympäristömuuttujan niminen BAT-tiedosto. Jos on, se suoritetaan ja suorituksen jälkeen jatketaan kutsuvan komentojonon suoritusta seuraavalta riviltä.

```
IF %USERNAME%x==JKIx CALL VGIF.BAT
```

Komento tutkii onko USERNAME-ympäristömuuttujan arvo JKI. Jos on, suoritetaan VGIF.BAT.

```
IF %USERGROUP%x==TALHALx CALL H:\SCRIPTS\TALHAL
```

Komento tutkii onko USERGROUP-ympäristömuuttujan arvoa. Jos arvo on TALHAL, suoritetaan TALHAL.BAT-komentojono.

```
IF EXIST H:\BATIT\SERVER2.BAT ECHO VERKKO ON PYSTYSSÄ!
```

Tulostaa näyttöön tekstin VERKKO ON PYSTYSSÄ! jos H:-aseman BATIT-hakemistossa on SERVER2.BAT-tiedosto.

6.14.5 TYÖASEMAN PÄIVITYKSET

Verkkotyöaseman päivityksiä on näppärintä hoitaa yhteisellä palvelimella olevalla komentojonolla (esim. UPDATE.BAT), joka tutkii työasemassa asetettuja ympäristömuuttujia ja niiden mukaan joko ohittaa tai suorittaa tietyt UPDATE.BAT:in komennot. Seuraavassa esimerkissä päivitetään ne työaseman verkko-ohjelmiston tiedostot LAN Manager 2.2-versioon siten, että palvelimella on X:\UPDATE\ELNKII-hakemistossa työaseman tarvitsemat LAN Manager 2.2-version tiedostot. Huomaa, että työasemakohtaisia PROTOCOL.INI- tai LANMAN.INI-tiedostoja ei palvelimelta saa päivittää - tällöin vaarana on se että esimerkiksi LANMAN.INI:ssä määritelty työasematunnus tulee samaksi kaikkiin työasemiin!

UPDATE.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %KORTTI%X==3X GOTO JATKUU
IF EXIST C:\LANMAN.DOS\NETPROG\LM22_W30.HLP GOTO JATKUU
ECHO ODOTA HETKI...
C:\DOS\XCOPY X:\UPDATE\ELNKII\LANMAN.DOS\*.* C:\LANMAN.DOS\*.* /S /E
> NUL
:JATKUU
```

Työasemassa on asetettu ympäristömuuttujaan KORTTI tieto siitä, mikä verkkokortti työasemassa on. Esimerkissä päivitetään EtherLink II-verkkokortilla varustetut työasemat siten, että työasemassa on asetettu ympäristömuuttujaan KORTTI arvoksi 2. Koska esimerkin verkossa on myös EtherLink 3-verkkokortteja (joita käyttävissä työasemissa ympäristömuuttujan KORTTI arvo on 3), ohitetaan päivitys jos ympäristömuuttujan KORTTI arvo on 3. Lisäksi tutkitaan onko työasema jo päivitetty: se tehdään tutkimalla tiedoston LM22_W30.HLP löytymistä C:-aseman \LANMAN.DOS\NETPROG-hakemistosta. Jos päivitys on tehty, tiedosto löytyy.

Edellä olevaa esimerkkiä voi soveltaa erilaisissa ympäristöissä, esim. erilaisille näytöille, eri DOS-versioille jne.

Usein tulee eteen tilanne, jossa pitää asentaa joko työaseman ohjelmistot alusta alkaen tai päivittää tiedostoja esimerkiksi verkkokortin vaihtamisen takia. Tällöin kannattaa tehdä a.o. verkkokortille sopiva verkkokäynnistyslevyke, joka käynnistää palvelimelta verkkokorttikohtaisen asennuskomentojonon. Esimerkiksi palvelimella on ELNKII-niminen hakemisto, joka sisältää työaseman hakemistorakenteen tiedostoineen täydellisenä.

ELNKII.BAT:

```
X:\DOS\XCOPY X:\UPDATE\ELNKII\*.* C:\ /S /E
C:
CD\
X:\APU\DS ENDT/S
X:\APU\SD C:/F
```

Em.esimerkissä DS on Nortonin apuohjelma DirectorySort ja SD on Nortonin apuohjelma SpeeDisk.

Huomaa XCOPY-komennon valitsin /E, joka kopioi myös tyhjät hakemistot: näin kopioidaan työasemaan C:-aseman \TEMP-hakemisto.

Palvelimelle ei kannata kopioida kaikkien eri verkkokortteja käyttävien työasemien kiintolevyjen hakemistorakenteita. Voidaan vaikkapa tehdä niin, että edelläkuvattu ELNKII.BAT suoritetaan aina ja heti sen jälkeen päivitetään työasemaan työaseman verkkokorttikohtaiset tiedostot. Jos työasema siis käyttää EtherLink 3-verkkokorttia, niin ensin ajetaan ELNKII.BAT (jolla kopioidaan kaikki tarpeelliset tiedostot työasemaan) ja sitten ELNK3.BAT, joka päivittää työasemaan vain EtherLink 3-verkkokortin kannalta tarpeelliset tiedostot.

ELNK3.BAT:

```
FA C:\CONFIG.SYS /R-
FA C:\AUTOEXEC.BAT /R-
FA C:\LANMAN.DOS\PROT*.* /R-
X:\DOS\XCOPY X:\UPDATE\ELNK3\*.* C:\ /S /E
C:
CD\
X:\APU\DS ENDT/S
X:\APU\SD C:/F
FA C:\CONFIG.SYS /R+
FA C:\AUTOEXEC.BAT /R+
FA C:\LANMAN.DOS\PROT*.* /R+
```

Komentojonossa ensin poistetaan lukumääre CONFIG.SYS-, AUTOEXEC.BAT- ja PROTOCOL.INI-tiedostoista Norton FA-apuohjelman avulla. Sama voidaan tehdä ATTRIB-komennolla. Sitten kopioidaan palvelimelta UPDATE-hakemistosta ELNK3-hakemiston tiedostot XCOPY-komennon avulla työasemaan. Lopuksi palautetaan lukumääreet.

Esimerkissä FA on Nortonin apuohjelma FileAttributes, DS on DirectorySort ja SD on SpeeDisk.

6.15 WINDOWS

6.15.1 WINDOWS:IN YMPÄRISTÖMUUTTUJAT

Windows käyttää itse kahta ympäristömuuttujaa Windowsin DOS-tiloissa eli WINDIR ja WINPMT.

WINDIR

WINDIR kertoo Windows-ohjelmahakemiston muodossa

```
windir=C:\WINDOWS
```

Huomaa, että muuttuja kerrotaan pienillä alkukirjaimilla ja varsinainen hakemisto isoilla kirjaimilla.

WINPMT

WINPMT voi sisältää kehoteasetuksen Windowsista käynnistettävää DOS-tilaa varten,.. Esimerkiksi

```
SET WINPMT=[Windows-DOS]$:$p$g
```

näyttää kehotteen Windowsin DOS-tilassa muodossa

```
[Windows-DOS]
C:\WINDOWS>
```

6.15.2 OHJELMIEN LISÄYS JA YMPÄRISTÖMUUTTUJAT

Voit käyttää ympäristömuuttujia lisätessäsi uusia ohjelmia Järjestelmänhallintaan (Program Manager). Esimerkiksi valittuasi Tiedosto | Uusi ohjelmaryhmä | OK (File-New-Program group-OK) voit syöttää kohtaan Komentorivi (Command line):

```
%WP%WP.EXE
```

Tällöin edellytetään, että WP-niminen ympäristömuuttuja sisältää WP.EXE-ohjelman täydellisen polun esimerkiksi muodossa:

C:\OH\WP51\

6.15.3 KOMENTOJONOJEN KÄYTTÖ WINDOWSISSA

Ympäristömuuttujaan CPU tallennetun prosessorin tason avulla Windows voidaan käynnistää esimerkiksi seuraavasti:

WIN.BAT:

```
@ECHO OFF
IF %CPU%x==286x WIN/S %1 %2 %3
IF %CPU%x==386x WIN/3 %1 %2 %3
```

Verkkoon asennettu Windows voidaan käynnistää seuraavalla komentojonolla. Samalla Windowsiin ladataan fax-tuki PC Magazinen INSTALL- ja REMOVE-ohjelmien avulla. Tällöin faxin tarvitsemat TSR-ohjelmat voidaan poistaa muistista kun Windowsin käyttö lopetetaan.

WIN.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
C:
ECHO
ECHO ╔═══════════════════════════════════════════╗
ECHO ║   VOIT KÄYTTÄÄ VERKKOFAXIA TULOSTUSPORTISSA LPT3:   ║
ECHO ╚═══════════════════════════════════════════╝
:: Hakupolku; palvelimen WIndows sijaitsee W:-asemassa
PATH=W:\;W:\LANFAX;C:\WINDOWS;C:\;X:\LANFAX;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
:: SHAREn lataus
C:\DOS\SHARE
::  PC  Magazinen  apuohjelma,  joka  merkitsee  muistiin  TSRien
lataamisen
X:\APU\INSTALL
X:\LANFAX\WKS_NB3.EXE /RESTART /CASPATH:H:\%USERNAME%\LANFAX /FAX-
NAME:%USERNAME% /IGNORE /WKSNAME:%USERNAME%
X:\LANFAX\DOWNLOGO.EXE
X:\LANFAX\LANFAX7.COM
:: Vaihdetaan työaseman Windows-hakemistoon
CD C:\WINDOWS
W:
:: Käynnistetään Windows
C:WIN/3
C:
CD\
X:\LANFAX\LFU.EXE
:: Haetaan perushakupolku
CALL X:\BATIT\POLKU.BAT
:: Lopetetaan fax-tuki
X:\LANFAX\WKS_NB3.EXE /QUIT
X:\APU\PC-ENTER | X:\LANFAX\LFU
:: PC Magazinen apuohjelma, joka poistaa muistiin merkityt TSRt
X:\APU\REMOVE WKS_NB3
X:\APU\REMOVE LFU
:LOPPU
VALIKKO
```

6.15.4 WINSTART.BAT

Mikäli Windows-ohjelmahakemistosta löytyy WINSTART.BAT-niminen komentojono, suorittaa Windows sen osana itsensä käynnistymistä. Komentojonossa voidaan tehdä .INI- ja GRP-tiedostoihin liittyviä varmuuskopiointeja tai ladata muistiin TSR-ohjelmia, jotka näkyvät pelkästään Windowsille.

Seuraavassa esimerkki kehittyneestä Windowsin Järjestelmänhallinnan ja INI- sekä GRP-tiedostojen varmistuksesta sekä käyttäjän omista asetuksista ja organisaation standardiasetuksista koostuvista ulkoasuun ja muuhun Windowsin käyttöön liittyvistä asetuksista.

Mikäli Windows käynnistetään kirjoittamalla WIN OMA niin tällöin astuu voimaan käyttäjän omat Järjestelmänhallinnan ulkoasuun ja muihin asetuksiin liittyvät määritykset. Kun Windows lopetetaan, tallennetaan muutokset voimaan seuraavaa käyttökertaa varten. Kirjoittamalla WIN ilman OMA-valitsinta voimaan astuu organisaation perusasetukset. Huomaa, että ne pitää kopioida Windows-ohjelmahakemiston alle luotavaan VARMUUS-nimiseen alihakemistoon. Tämä tapahtuu suorittamalla kerran alla oleva ALUSTUS.BAT-niminen komentojono.

ALUSTUS.BAT:

```
@ECHO OFF
REM Kerrotaan Windowsin sijainti winhake-muuttujaan
SET WINHAKE=C:\WINDOWS
CLS
IF NOT EXIST %WINHAKE%\VARMUUS\NUL MD %WINHAKE%\VARMUUS >NUL
XCOPY %WINHAKE%\*.INI %WINHAKE%\VARMUUS
XCOPY %WINHAKE%\*.GRP %WINHAKE%\VARMUUS
XCOPY %WINHAKE%\*.DAT %WINHAKE%\VARMUUS
```

WIN.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
REM Kerrotaan Windowsin sijainti winhake-muuttujaan
SET WINHAKE=C:\WINDOWS
ECHO ************* WINDOWS 3.1 KÄYNNISTYS *********************
ECHO.
IF "%1%"=="OMA" GOTO OMA
SET ULKOASU=
ECHO KÄYNNISTÄN WINDOWSIA STANDARDIASETUKSILLA, ODOTA HETKI....
REM Tehdään Windows-hakemistoon bootlog.txt-tiedosto
%WINHAKE%\WIN /B %1 %2 %3 %4 %5 %6
GOTO LOPPU

:OMA
SET ULKOASU=OMA
ECHO Käynnistän Windowsia omilla asetuksillasi, odota hetki....
REM Tehdään windows-hakemistoon bootlog.Txt-tiedosto
%WINHAKE%\WIN /B  %2 %3 %4 %5 %6
:OMALOPPU
REM Mikäli ympäristömuuttuja ulkoasu=oma niin tallennetaan OMAT
REM INIT JA GRPT TALTEEN
REM Seuraavaa kertaa varten
IF "%ULKOASU%"=="OMA" XCOPY %WINHAKE%\*.INI  %WINHAKE%\VAR-
MUUS\*.INO >NUL
IF "%ULKOASU%"=="OMA" XCOPY %WINHAKE%\*.GRP  %WINHAKE%\VAR-
MUUS\*.GRO >NUL
SET ULKOASU=
:LOPPU
REM VALIKKO
```

Edellä olevat ALUSTUS- ja WIN-komentojonot pitää kopioida johonkin polkulausekkeessa olevaan alihakemistoon, mielellään C:\BAT tai C:\BATIT-nimiseen.

WINSTART.BAT:

```
@ECHO OFF
CLS
REM Tutkitaan, onko VERKKO-ohjelmaryhmää päivitetty ja jos on, REM
kopioidaan VARMUUS-REM hakemistoon
IF EXIST=X:\WINUPD\VERKKO.GRP COPY X:\WINUPD\VERKKO.GRP %WINHA-
KE%\VARMUUS >NUL
IF EXIST=X:\WINUPD\VERKKO.GRP COPY X:\WINUPD\VERKKO.GRP %WINHA-
KE%\VARMUUS\VERKKO.GRO >NUL
REM Varmuuskopioidaan nykyiset INIt ja GRPt
XCOPY %WINHAKE%\*.INI %WINHAKE%\VARMUUS\*.IN!  >NUL
XCOPY %WINHAKE%\*.GRP %WINHAKE%\VARMUUS\*.GR!  >NUL
REM Mikäli tehdään oma ulkoasu niin kopioidaan vastaavat INIt ja
REM GRPt
IF "%ULKOASU%"=="OMA" XCOPY  %WINHAKE%\VARMUUS\*.INO %WINHA-
KE%\*.INI  >NUL
IF "%ULKOASU%"=="OMA" XCOPY %WINHAKE%\VARMUUS\*.GRO %WINHA-
KE%\*.GRP  >NUL
IF "%ULKOASU%"=="OMA" GOTO LOPPU
REM KOPIOIDAAN STANDARDIASETUKSET VOIMAAN  >NUL
XCOPY %WINHAKE%\VARMUUS\*.INI %WINHAKE%  >NUL
XCOPY %WINHAKE%\VARMUUS\*.GRP %WINHAKE% >NUL
:LOPPU
```

Edellinen WINSTART.BAT-niminen komentojono pitää kopioida Windows-ohjelmahakemistoon eli samaan, joka määritetään ALUSTUS- ja WIN-komentojonojen alussa olevalla SET WINHAKE= -rivillä.

Edellisiä komentojonoja voisi parantaa vielä siten, että ne itse automaattisesti etsisivät Windows-hakemiston sijainnin ja ottaisivat sen suoraan käyttöön ympäristömuuttujaan WINHAKE. Jätämme tämän sinun, arvoisa lukija, tehtäväksi!

6.16 KOMENOJONOKOMENNOT - KIELIOPPI

6.16.1 BREAK

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	2.0

KUVAUS: Keskeytysnäppäimen toiminnan laajennettu tarkkailu.

CONFIG.SYS:
BREAK=ON|OFF

Asetettaessa CONFIG.SYSiin asetus BREAK=ON laajennetaan tarkkailu koskemaan useampia toimintoja, esimerkiksi levyn luku/kirjoitustoimintoja.

KOMENTOTULKKI:
BREAK ON|OFF
Voit asettaa BREAKin tilan myös komentorivillä.

ON
Asettaa tarkkailun päälle.

OFF
Asettaa tarkkailun pois päältä (oletus).

HUOMIOITAVAA

Tavallisesti DOS tarkkailee Ctrl C-näppäinyhdistelmää vain syötettäessä näppäimistöltä tai tulostettaessa DOSista näyttöön tai kirjoittimelle. Asetettaessa CONFIG.SYSiin asetus BREAK=ON laajennetaan tarkkailu koskemaan useampia toimintoja, esimerkiksi levyn luku/kirjoitustoimintoja.

Oletusasetuksena on BREAK=OFF. Asetus BREAK=ON hidastaa jonkin verran laitteiston käyttöä, mutta on hyödyllinen testattaessa komentojonojen toimintaa.

ESIMERKKEJÄ

BREAK
Kertoo nykyisen asetuksen.

BREAK ON
Asettaa tarkkailun päälle.

6.16.2 CALL

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		3.3

KUVAUS: Komentojonon suorittaminen komentojonosta käsin.

CALL [apumuisti:] [polku] tiedostonimi [parametrit]

tiedostonimi
Suoritettavan tiedoston on oltava komentojono (BAT-määritteinen tiedosto).

parametrit
Suoritettavalle komentojonolle välitettävät parametrit.

HUOMIOITAVAA

Parametrien avulla voidaan välittää tietoja komentojonoihin. Parametreja voivat olla valitsimet, tiedostonimet, korvattavia parametreja, joihin viitataan %1, %2... sekä ympäristömuuttujia, esim. %NIMI%.

CALL-komentoa voidaan käyttää vain komentojonoista. BAT-tiedostotyyppiä ei tarvitse mainita. CALL-komennon yhteydessä ei saa käyttää merkkejä |, >, >> eikä <, <<.

ESIMERKKEJÄ

CALL POISTA.BAT A:\TEKSTI.TXT
Komentojonosta kutsutaan toista komentojonoa nimeltään POISTA.BAT, jolle välitetään parametrinä tieto A:\TEKSTI.TXT. Sen suorituksen jälkeen palataan takaisin kutsuvaan komentojonoon.

IF NOT EXIST H:\PROFILES\%WKSTAID%.BAT CALL C:\BATIT\EIVERKKOA.BAT
Komento tutkii onko palvelimen H:-levyaseman PROFILES-hakemistossa WKSTAID-ympäristömuuttujan niminen BAT-tiedosto. Jos ei ole, suoritetaan EIVERKKOA.BAT-komentojono.

IF EXIST H:\SCRIPTS\%USERNAME%.BAT CALL H:\SCRIPTS\%USERNAME%.BAT
Komento tutkii, onko palvelimen H:-levyaseman SCRIPTS-hakemistossa USERNAME-ympäristömuuttujan niminen BAT-tiedosto. Jos on, se suoritetaan ja suorituksen jälkeen jatketaan kutsuvan komentojonon suoritusta seuraavalta riviltä.

IF %USERNAME% x==JKIx CALL VGIF.BAT
Komento tutkii onko USERNAME-ympäristömuuttujan arvo JKI. Jos on, suoritetaan VGIF.BAT.

IF %USERGROUP% x==TALHALx CALL H:\SCRIPTS\TALHAL
Komento tutkii onko USERGROUP-ympäristömuuttujan arvoa. Jos arvo on TALHAL, suoritetaan TALHAL.BAT-komentojono.

CALL TARKISTA %1 %2
Komento käynnistää komentojonon TARKISTA parametreilla %1 ja %2

6.16.3 CHOICE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ		KYLLÄ		6.0

KUVAUS: Mahdollistaa vuorovaikutteisen kyselyn esimerkiksi komentojonoissa.

CHOICE [/C[:]näppäimet] [/N] [/S] [/T[:]c,nn] [teksti]

teksti
Määrittelee ennen kehotetta näytettävän tekstin. Lainausmerkkejä (") on käytettävä vain /-merkin yhteydessä

/C[:]näppäimet
Määrittelee näppäimet, joilla voidaan vastata kysymykseen. Näppäimet tulevat hakasuluissa ja niitä seuraa kysymysmerkki. Jos et määrittele näppäimiä, oletuksena on YN (Yes/No)

/N
Ei näytetä kehotetta, mutta ennen kehotetta oleva teksti näytetään

/S
Hyväksytään tarkalleen vain suurella tai pienellä kirjoitetut näppäimet

/T[:]c,n
Odotetaan käyttäjän vastausta n (0...99) sekuntia. Oletusnäppäin on c, ja sen on oltava /C-listassa

ERRORLEVEL-paluukoodit

Ensimmäinen näppäin palauttaa arvon 1, toinen 2 jne. Jos painetaan näppäintä, joka ei ole listassa, tulee äänimerkki. ERRORLEVEL-asetukset on annettava laskevassa järjestyksessä.

Virhetilanne palauttaa ERRORLEVEL 255-arvon, CTRL BREAK- tai CTRL C -näppäily aiheuttaa ERRORLEVEL-arvoksi 0.

ESIMERKKEJÄ

CHOICE /C:KE
Näyttöön tulee [K,E]?

CHOICE /C:KE KYLLÄ, EI
Näyttöön tulee Kyllä, Ei [K,E]?

CHOICE /N KYLLÄ, EI
Näyttöön tulee Kyllä, Ei?

```
CHOICE /C:KE /T:E,5
```

Näyttöön tulee [K,E]? ja viiden sekunnin kuluttua suoritetaan automaattisesti oletuksena oleva vaihtoehto K ja palautetaan ERRORLEVEL 2. Jos valitaan 5 sekunnin sisällä vaihtoehto K palautetaan ERRORLEVEL 1.

AUTOEXEC.BAT:issa voidaan laittaa kiintolevyn sirpaloinnin poistaminen käynnistymään automaattisesti, jos käyttäjä ei erityisesti halua ohittaa kyseistä toimenpidettä. Se voidaan tehdä lisäämällä AUTOEXEC.BAT:iin seuraavat rivit:

```
@ECHO OFF
CHOICE /C:KE /T:K,10
IF ERRORLEVEL 2 GOTO OHITA
DEFRAG C: /F
:OHITA
```

Jos käyttäjä painaa 10 sekunnin sisällä jotain muuta näppäintä kuin k:ta, ohitetaan DEFRAG-ohjelman käynnistys. Seuraavassa on kolmen ohjelman käynnistysvalikko CHOICE-komennon avulla. Komentojonon nimi on VALIKKO.BAT ja se käynnistyy jatkuvasti uudelleen, koska viimeisellä rivillä on VALIKKO.BAT:in kutsuminen:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO.
ECHO D DBASE
ECHO W WORDPERFECT
ECHO P PROCOMM
ECHO.
CHOICE /C:DWP VALITSE OHJELMA
IF ERRORLEVEL 3 GOTO PROCOMM
IF ERRORLEVEL 2 GOTO WP
IF ERRORLEVEL 1 GOTO DBASE

:PROCOMM
C:
CD\PCPLUS
PCPLUS
GOTO LOPPU

:WP
C:
CD\WP51
WP
GOTO LOPPU
```

```
:DBASE
C:
CD\DBASE
DBASE
GOTO LOPPU

:LOPPU
C:
CD\
CLS
VALIKKO
```

6.16.4 COMMAND

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ			KYLLÄ	1.0

KUVAUS: Oletuksena käyttöön ladattava komentotulkki.

COMMAND [[levyasema:]hakupolku] [laite] [/E:nnnnn] [/P] [/C teksti] [K komento [/MSG] [/Y]

[levyasema:]hakupolku
Määrittelee haettavan komentotulkin sijainnin. Sijainti on määriteltävä, jos COMMAND.COM-komentotulkki ei sijaitse käyttöjärjestelmälevy(kkee)n päähakemistossa. Asetus talletetaan COMSPEC-ympäristömuuttujaan.

laite
Kertoo laitteen syöttö- ja tulostustoimintoja varten. Tällainen voi olla esimerkiksi PRN.

/E:nnnnn
Asettaa ympäristömuuttujille nnnnn-merkkiä tilaa. Minimiarvo on 160 tavua ja maksimiarvo 32768 tavua. Oletusarvo on 256 tavua ja parametri pyöristetään lähimpään 16:lla jaolliseen lukuun.

/P
Tekee ladattavasta komentotulkista pysyvän, jolloin siitä ei voida poistua EXIT -komennolla. Käytä tätä ainoastaan CONFIG.SYS-tiedoston SHELL-määrityksen yhteydessä.

/C teksti
Valitsin välittää toiselle komentotulkille tekstissä määritellyn parametrin ja palaa sen suorittamisen jälkeen takaisin edeltävään komentotulkkiin.

/K komento
Käynnistää esimerkiksi komentojonon sekä jää kyseiseen komentotulkkiin lopettamatta sitä.

/MSG
Säilyttää kaikkien MS-DOS-ilmoitusten tekstit perusmuistissa.Vaatii tällöin myös valitsimen /P.

/Y
Suorittaa komentojono (/K tai /C) rivi kerrallaan kysyen erikseen jokaisen rivin suoritusta.

HUOMIOITAVAA

Mahdolliset muutokset käynnistetyn komentotulkin ympäristössä eivät vaikuta aikaisempaan komentotulkkiin. Toiseen komentotulkkiin kopioidaan ensimmäisen komentotulkin ympäristö, mikäli apumuistia ja hakupolkua ei ole kerrottu. Komentotulkin sijainti on määritelty COMSPEC-ympäristömuuttujassa.

COMMAND /C CHKDSK A:
Käynnistää toisen komentotulkin sekä suorittaa siinä CHKDSK A: -komennon. Suorituksen jälkeen palataan takaisin kutsuvaan komentotulkkiin.

D:\DOS\COMMAND /K VARMISTA.BAT
Käynnistää toisen komentotulkin D-aseman DOS-hakemistosta ja käynnistää VARMISTA.BAT-komentojonon sekä jää sen jälkeen komentotulkkiin. Lopetus EXIT-komennolla.

Sijoittamalla CONFIG.SYS-tiedostoon SHELL-asetukseen seuraava rivi voidaan CONFIG.SYS-tiedoston jälkeen suorittaa jokin muu tiedosto kuin AUTOEXEC.BAT:

SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /P /E:512 /K ALOITUS.BAT

Edellinen rivi käynnistää AUTOEXEC.BAT-tiedoston sijasta ALOITUS.BAT-nimisen tiedoston. Huomaa, mitä mahdollisuuksia tämä tarjoaa Multiconfig-toiminnon yhteydessä käytettynä!

Komentotulkin (COMMAND.COM) sisäiset komennot

BREAK
CALL
CHCP
CHDIR (CD)
CLS
COPY
CTTY
DATE
DEL (ERASE)
DIR
ECHO
EXIT
FOR
GOTO
IF
LOADHIGH (LH)
MKDIR (MD)
PATH
PAUSE
PROMPT
REM
RENAME (REN)
RMDIR (RD)
SET
SHIFT
TIME
TYPE
VER
VERIFY
VOL

6.16.5 ECHO

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Laittaa komentojonoissa kaiutuksen päälle tai pois päältä. Komentojonoissa käytettäessä tuo näyttöön tekstiä.

ECHO [ON | OFF]
ECHO teksti

ON
Asettaa kaiutuksen päälle eli jokainen suoritettava komentorivin komento näkyy näytössä sitä suoritettaessa.

OFF
Asettaa kaiutuksen pois päältä.

teksti
Tulostaa annetun tekstin komentojonossa.

HUOMIOITAVAA

Lisäämällä @-merkki komentorivin komennon eteen (DOS-versiosta 3.30 alkaen) estetään kyseisen komennon kaiutus näyttöön. Jos esimerkiksi komentojonon encimmäinen komento on @ECHO OFF, mitään ei kaiuteta näyttöön. < > ja merkkejä käytettäessä tulee olla huolellinen. Niiden väärä käyttö saattaa aiheuttaa ohjelman tai koneen jumiutumisen!

ESIMERKKEJÄ

ECHO
Kertoo käytössä olevan ECHO-asetuksen tilan.

ECHO.
Tulostaa tyhjän rivin. Pistettä ei saa edeltää välilyönti!

ECHO OFF
Ottaa komentojen kaiutuksen pois päältä. Huomaa, että mikro toimii normaalisti, paitsi komentoriviä ei pääse lukemaan.

ECHO ARSKA! KOKEILEPPAS TÄTÄ!
Tulostaa näyttöön tekstin "ARSKA! KOKEILEPPAS TÄTÄ!"

IF EXIST H:\BATIT\SERVER2.BAT ECHO VERKKO ON PYSTYSSÄ!
Tulostaa näyttöön tekstin VERKKO ON PYSTYSSÄ! jos H:-aseman BATIT-hakemistossa on SERVER2.BAT-tiedosto.

6.16.6 FIND

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				2.0

KUVAUS: Etsii annettua tekstiä tiedostosta tai tiedostojoukosta.

FIND [/V] [/C] [/N] [/I] "teksti" [[apumuisti:] [polku] tiedosto [...]]

/V
Näyttää kaikki rivit jotka eivät sisällä annettua tekstiä.

/C
Näyttää vain löydettyjen rivien lukumäärän.

/N
Näyttää myös rivinumerot löydetyistä riveistä.

/I
Ei tee eroa ISOJEN ja pienien kirjaimien välillä.

"teksti"
Määrittelee etsittävän tekstin.

apumuisti:polku tiedosto
Määrittelee tiedoston tai tiedostot, mistä tekstiä etsitään.

HUOMIOITAVAA

Tiedostonimissä ja -tyypeissä voidaan käyttää merkkejä * ja ?. Tällöin on käytettävä myös FOR-komentoa. Jos etsittävä teksti sisältää lainausmerkkejä, on jokaista etsittävää lainausmerkkiä kohti kirjoitettava kaksi lainausmerkkiä. Komento ei ymmärrä rivinvaihtoja eli etsittävä teksti ei saa jatkua tutkittavassa tiedostossa kahdelle riville.

ERRORLEVEL-paluukoodit:

0	haku meni OK ja ainakin yksi etsittävä merkkijono löytyi
1	haku meni OK ja mutta etsittävää merkkijonoa ei löytynyt
2	virhetilanne

ESIMERKKEJÄ

FIND "ARTSI" A:JUTTU.TXT
Etsii merkkijonoa ARTSI tiedostosta JUTTU.TXT A:-aseman oletus-hakemistosta.

CHKDSK /V | FIND "SIERRA"
Komento etsii SIERRA-tekstin sisältävät tiedostonimet kiintolevyltä.

FIND "Luokitus:""luottamuksellinen"" " LISTA.DOC
Komento etsii LISTA.DOC-tiedostosta tekstiä Luokitus:"luottamuksellinen".

FOR %N IN (*.BAT) DO FIND "DOSKEY" %N
Komento etsii oletushakemiston kaikista BAT-tyyppisistä tiedostoista sanaa DOSKEY.

6.16.7 FOR

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ			2.0

KUVAUS: Suorittaa annetun komennon jokaiseen löydettyyn asiaan annetusta luettelosta.

FOR %c IN (sarja) DO komento (parametrit)
FOR %%c IN (sarja) DO komento (parametrit)

%c, %%c
Käytetty muuttuja, voi olla mikä tahansa kirjain. Komentorivillä siihen viitataan %c ja komentojonoissa %%c.

sarja
Mihin asiaan komento viittaa. Esimerkiksi tiedosto tai korvausmerkkisarja.

komento
Kertoo, mikä komento suoritetaan jokaiselle sarjassa olevalle tiedolle.

parametrit
Kertoo mitä tietoja halutaan komentokohdassa kerrotulle komennolle välittää.

HUOMIOITAVAA

IN ja DO eivät ole parametrejä, mutta FOR-komento ei toimi ilman niitä. Samalle riville ei voi kirjoittaa useita FOR-lauseita. Voit antaa FOR-komennon komentotasolta tai komentojonosta.

Komentojono:
FOR %%c IN (sarja) DO komento (parametrit)

Komentotaso:
FOR %c IN (sarja) DO komento (parametrit)

ESIMERKKEJÄ

FOR %A IN (*.BAT) DO TYPE %A
Komento suorittaa TYPE-komennon kaikille löytämilleen BAT-tiedostoille.

FOR %A IN (*.TXT, *.DOC, *.HLP) DO TYPE %A
Komento tulostaa kaikki TXT, DOC ja HLP-määritteiset tiedostot.

FOR %A IN (*.TMP, *.BAK, *.BMP) DO DEL %A
Komento poistaa oletushakemistosta kaikki TMP, BAK ja BMP-määritteiset tiedostot.

FOR %F IN (*.DOC *.TXT) DO TYPE %F > PRN:
Tulostetaan DOC- ja TXT-tyyppiset tiedostot oletuskirjoittimelle.

6.16.8 GOTO

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Mahdollistaa komentojonossa hyppäämisen annettuun kohtaan (ehtorakenne).

GOTO nimiö

nimiö
Kohta komentojonossa johon halutaan hypätä.

HUOMIOITAVAA

GOTO-komento tunnistaa nimiön kahdeksan ensimmäistä merkkiä. Nimiön tulee alkaa kaksoispisteellä (:). Huomaa, että DOS käsittelee kaksoispisteellä alkavaa riviä nimiönä eikä suorita rivillä olevia komentoja. Jos saat ilmoituksen Label not found, niin et ollut määritellyt nimiötä oikein, sitä ei löytynyt tai siinä oli skandinaavisia merkkejä.

ESIMERKKEJÄ

Seuraava komentojono tutkii FORMAT-komennon ERRORLEVEL-paluukoodin ja antaa käyttäjäystävällisen ilmoituksen menikö pohjustus hyvin. Käytetyt nimiöt ovat OK ja LOPPU:

```
@ECHO OFF
CLS
FORMAT A: /V
IF ERRORLEVEL 0 GOTO OK
ECHO **** POHJUSTAMINEN EI ONNISTUNUT OIKEIN! ****
GOTO LOPPU
:OK
ECHO **** HYVÄ!  POHJUSTAMINEN MENI AIVAN OIKEIN! ****
:LOPPU
```

6.16.9 IF

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Mahdollistaa ehtolausekkeen käytön komentojonoissa.

IF [NOT] ERRORLEVEL numero komento [parametrit]
IF [NOT] merkkijono1==merkkijono2 komento [parametrit]
IF [NOT] EXIST [apumuisti] [polku] tiedosto komento [parametrit]

NOT
Negaatio eli ei.

numero
Tutkittava ERRORLEVEL-koodi.

komento
Suoritettava komento mikäli ehto pitää paikkansa.

parametrit
Komennolle välitettävät parametrit.

merkkijono1==merkkijono2
Vertailtavat merkkijonot.

tiedosto
Tiedosto, jonka olemassaoloa tutkitaan.

ESIMERKKEJÄ

IF ERRORLEVEL 0 ECHO KAIKKI SUJUI AIVAN MAINIOSTI!
Mikäli komento palauttaa suorituksen jälkeen ERRORLEVEL tason 0, tulostetaan teksti "KAIKKI SUJUI AIVAN MAINIOSTI!".

IF %KAYTTAJA%==ARTSI ECHO MOIKKA ARTSI!
Mikäli ympäristömuuttuja KAYTTAJA sisältää tekstin ARTSI, tulostetaan teksti "MOIKKA ARTSI!".

IF NOT EXIST C:\CONFIG.SYS ECHO OLET PIAN PULASSA ARTSI!
Mikäli C:-aseman päähakemistosta ei löydy CONFIG.SYS-tiedostoa, tulostetaan teksti "OLET PIAN PULASSA ARTSI!"

IF EXIST X:\BATIT\%WKSTAID%.BAT CALL X:\BATIT\%WKSTAID%.BAT
Jos X:-aseman BATIT-hakemistosta löytyy ympäristömuuttujan WKSTAID mukaan nimetty komentojono, se suoritetaan CALL-lauseella. Muuten suoritus siirtyy komentojonon seuraavalle riville.

```
IF EXIST H:\SCRIPTS\NUL GOTO ON_VERKKO
```

Jos H:-asemasta löytyy SCRIPTS-hakemisto, niin suoritus siirtyy komentojonossa ON_VERKKO-nimiön osoittamaan kohtaan. Koska IF EXIST tutkii etsittävää tiedostoa, niin apuna käytetään jokaisesta hakemistosta löytyvää DOS:in varaamaa NUL-laitenimeä.

```
IF %CPU%==386 LH DOSKEY /INSERT
IF %CPU%==286    DOSKEY /INSERT
```

Jos ympäristömuuttujan CPU arvo on 386, ladataan DOSKEY-ohjelma ylämuistialueelle. Jos ympäristömuuttujan arvo on 286, ladataan DOSKEY-ohjelma perusmuistiin.

Seuraava komentojono suoritaa pohjustuksen levykkeelle ja tutkii samalla tuliko virhetilanne:

```
@ECHO OFF
FORMAT A: /S
IF NOT ERRORLEVEL 1 GOTO LOPPU
ECHO VIRHETILANNE!
:LOPPU
```

6.16.10 MORE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				2.0

KUVAUS: Näyttää tulostuksen sivu kerrallaan.

MORE < [apumuisti:] [polku] tiedosto
komento | MORE

apumuisti:polku tiedosto
Määrittelee tulostettavan tiedoston sijainnin ja nimen.

komento
Määrittelee komennon, jonka tulostus halutaan saada näkyville näytölle sivu kerrallaan.

HUOMIOITAVAA

Käytettäessä komentoa levykkeellä on huolehdittava, että levyke ei ole kirjoitussuojattu, koska MORE-komento luo väliaikaistiedostoja levykkeelle.

ESIMERKKEJÄ

MORE < KOKEILU.BAT
Tulostaa oletushakemistossa olevan KOKEILU.BAT-tiedoston näyttöön sivu kerrallaan.

MEM /C | MORE
Näyttää koneen muistitiedot tulostettuna näyttöön sivu kerrallaan.

MORE > TESTI.BAT
Ottaa vastaan näppäimistöltä syötettäviä merkkejä ja tallettaa ne TESTI.BAT-tiedostoon.

6.16.11 NUMLOCK

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ		KYLLÄ	6.0

KUVAUS: Määrittelee onko numeronäppäimistön lukitus päällä vai ei mikron käynnistyessä. Komentoa voi käyttää vain CONFIG.SYS:issä.

NUMLOCK=[ON|OFF]

ON|OFF
Jos asetettu ON, asettaa NUM LOCK:in päälle mikron käynnistyksessä.

ESIMERKKEJÄ

Varmistetaan, että NUM LOCK on aina ON -asennossa mikron käynnistyksessä:

```
[MENU]
MENUITEM=PERUS,PERUSKÄYNNISTYS
MENUITEM=LM,LAN MANAGER-TYÖASEMA
MENUITEM=TCP,TCP
MENUDEFAULT=PERUS
NUMLOCK=ON
```

6.16.12 PATH

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Ohjelmatiedostojen (.EXE, .COM, .BAT) hakupolku.

PATH [[apumuisti1:]polku1 [;[apumuisti2:]polku2...]]
PATH ;

apumuisti1:polku1
Apumuisti ja polku, josta käynnistettävää ohjelmaa tai komentoa etsitään.

;
Pelkkä puolipiste tyhjentää aikaisemman polkuasetuksen.

HUOMIOITAVAA

DOS etsii COM, EXE ja BAT-tyyppisiä tiedostoja aina ensin oletushakemistosta. Jos oletushakemistosta tiedostoja ei löydy, ryhdytään tiedostoja etsimään PATH-asetuksen osoittamista hakemistoista. Ohjelma suoritetaan ensimmäisestä löytyneestä hakemistosta järjestyksessä COM, EXE ja BAT. Jos halutaan suorittaa hakemistossa oleva BAT-tiedosto eikä COM- tai EXE-tiedostoa, on komentoriville lisättävä ohjelman nimeen .BAT.

Ensimmäinen polkuasetus kannattaa tyypillisesti määritellä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Identtisiä komentoja ovat PATH C:\BATIT, PATH=C:\BATIT ja SET PATH=C:\BATIT. Mikäli polkua ei ole asetettu, komentoon PATH saat ilmoituksen No path.

Polun pituus kannattaa rajata järkeväksi; järjestelmän käyttö hidastuu turhan pitkästä PATH:ista. PATH:in pituus on alunperin 127 merkkiä ja kun huomioidaan PATH=:n vaatima viisi merkkiä voi itse polkuasetus olla korkeintaan 122 merkkiä. Jos hakupolkuun halutaan jostain syystä lisätä enemmän hakemistoja, voidaan käyttää apuna SUBST-komentoa ohjaamalla hakemistot loogisiin levyasemiin tai käyttää APPEND /X:ON-komentoa.

ESIMERKKEJÄ

PATH
Näyttää käytössä olevan hakupolun.

PATH C:\DOS;C:\BATIT
Mikäli käynnistettävää ohjelmaa ei löydetä oletushakemistosta, tutkitaan C:-asemalta DOS- ja BATIT-hakemistot.

PATH ;
Poistaa polkulausekkeen ja tämän jälkeen polkuna käytetään ainoastaan oletushakemistoa. Mikäli polkua ei esimerkiksi AUTOEXEC.BAT-tiedostossa kerrota, on tämä oletus.

PATH > C:\BATIT\OLDPATH.BAT
Polku tallennetaan OLDPATH.BAT-nimiseen komentojonoon, joka käynnistämällä saadaan vanha polku käyttöön uudelleen.

PATH C:\ME;%PATH%
Käytössä olevan hakupolkuasetuksen ensimmäiseksi hakemistoksi lisätään C:-aseman ME-hakemisto.

6.16.13 PAUSE

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Komennolla keskeytetään komentojonon suoritus käyttäjän kuittausta varten.

PAUSE

HUOMIOITAVAA

Komento antaa ilmoituksen Press any key to continue . . . Pausen voi keskeyttää painamalla näppäimiä CTRL C tai CTRL Break.

ESIMERKKEJÄ

Seuraavat komentojonot keskeytetään PAUSE-komennolla:

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO ***************************** HUOMAA ****************************
ECHO Jatka painamalla ENTER
PAUSE
```

```
@ECHO OFF
CLS
ECHO ***************************** HUOMAA ****************************
ECHO Jatka painamalla ENTER
PAUSE > NUL
```

6.16.14 PROMPT

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Asettaa komentotason kehotteen.

PROMPT [teksti]

teksti
Sallittuja ohjainmerkkejä kehotteen muotoiluun ovat:

$t	kellonaika
$d	päivämäärä
$n	oletusapumuisti
$p	oletusasema ja hakemisto
$v	DOS:in versio
$g	merkki >
$l	merkki <
$b	merkki |
$q	merkki =
$h	edellisen merkin poisto
$e	ESCAPE-näppäin
$_	rivinvaihto
$$	dollarin merkki

HUOMIOITAVAA

Käytössä olevan kehotteen näet SET-komennolla katsomalla ympäristömuuttujaa PROMPT. Kehote asetetaan päälle yleensä AUTOEXEC.BAT-tiedostossa. Pelkkä PROMPT palauttaa oletuskehotteen (esim. C>).

ESIMERKKEJÄ

PROMPT pg
Komento tuottaa kehotteen C:\>

PROMPT OTA VIRTA POIS KONEESTA!
Kehotteeksi tulee ilmoitus OTA VIRTA POIS KONEESTA!

PROMPT Access denied
Näyttöön tulee kehote Access denied.

PROMPT KELLO:t$_PVM:$d$_$p$g
Kehotteessa esitetään kellonaika ja päivämäärä omilla riveillään ja normaali kehote niiden alapuolella.

PROMPT TYÖASEMA %WKSTAID% OLETUSKIRJOITIN %DEFPRN%
Kehotteeseen tulevat mukaan ympäristömuuttujien WKSTAID ("Workstation ID", työaseman numero) ja DEFPRN ("Default PRN", oletuskirjoitin) arvot, esim. TYÖASEMA 108 OLETUSKIRJOITIN CANON5.

IF NOT EXIST X:\NUL PROMPT Ei lähiverkkoyhteyttä!
Jos palvelijan X:-asemaa ei löydy, kehotteeksi tulee Ei lähiverkkoyhteyttä! Apuna käytetään jokaisesta hakemistosta oletuksena löytyvää NUL-laitenimeä.

Ei toimi välttämättä luotettavasti käytettäessä Unix- ja HPFS/NTFS-levyjen yhteydessä.

6.16.15 REM (REMARK)

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ	2.0

KUVAUS: REM-komentoa voidaan käyttää komentojonojen ja CONFIG.SYS-tiedostojen dokumentoinnissa.

REM [teksti]

teksti
Kommentiksi sijoitettava teksti.

HUOMIOITAVAA

Komentiedoston REM-rivillä ei saa käyttää merkkejä <, > tai |. Sen sijaan voit korvata REM-komennon ::-merkeillä.

ESIMERKKEJÄ

```
@ECHO OFF
REM ********************
REM * Hakemistolistaus      *
REM * 13.4.1993  JKI        *
REM ********************
REM Tyhjennetään aluksi näyttö!
CLS
REM Ensin *.BAT-tiedostot
ECHO Alla ovat .BAT-tiedostot
DIR *.BAT
REM Seuraavana *.EXE-tiedostot
ECHO Alla ovat .EXE-tiedostot
DIR *.EXE


REM CONFIG.SYS
REM Huollon AST Premium 486/50 DOS 6.0
REM 17.8.1994 NN
REM Asetetaan välimuistin kooksi 4 megatavua ja minimiarvoksi 1 megatavu
```

6.16.16 SET

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ	KYLLÄ		2.0

KUVAUS: Asettaa, näyttää tai poistaa ympäristömuuttujan.

SET [[muuttuja = [merkkijono]]

muuttuja
Määrittelee ympäristömuuttujan nimen.

merkkijono
Määrittelee muuttujan sisällön.

HUOMIOITAVAA

Ympäristömuuttujille varattu tila määritellään CONFIG.SYS-tiedoston SHELL-kohdassa. Mikäli näyttöön tulostuu ilmoitus "Out of environment space" se johtuu ympäristömuuttujille varatun tilan täyttymisestä. Komentojonoissa ympäristömuuttujia voidaan kutsua käyttämällä %-merkkejä ympäristömuuttujan nimen ympärillä (%muuttuja%).

ESIMERKKEJÄ

SET
Näyttää käytössä olevat ympäristömuuttujat.

SET TEMP=C:\TEMP
Asettaa ympäristömuuttujaan TEMP arvoksi C:-aseman TEMP-hakemiston.

SET POLKU=C:\OHJELMAT\WP51
Komento asettaa POLKU-nimiseen ympäristömuuttujaan sisällöksi C:\OHJELMAT\WP51.

SET PATH=C:\BAT;C:\DOS;%POLKU%
Polkulausekkeeksi asetetaan C:-aseman BAT- ja DOS-hakemistot sekä POLKU-ympäristömuuttujassa määritelty polku.

SET POLKU=
Tyhjentää ja poistaa käytöstä POLKU-ympäristömuuttujan.

```
SET SERVERI=%OSASTO%
```

Ympäristömuuttujaan SERVERI asetetaan ympäristömuuttujan OSASTO arvo.

Seuraava komentojono LOGIN.BAT saa komentoriviltä parametrina %1 käyttäjätunnuksen ja parametrina %2 salasanan:

```
@ECHO OFF
SET USERNAME=%1
SET PASSWORD=%2
```

Suoritettaessa komentojono komentoriviltä esim. LOGIN MIKA 23632 saa ympäristömuuttuja USERNAME arvon MIKA ja PASSWORD arvon 23632. Salasana kannattaa toki poistaa lopuksi ympäristömuuttujasta komennolla SET PASSWORD=

6.16.17 SHIFT

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
	KYLLÄ			2.0

KUVAUS: Muuttaa komentojonoissa parametrien järjestystä.

SHIFT

HUOMIOITAVAA

Komennon avulla voidaan muuttaa komentojonoissa %0...%9 -muuttujien järjestystä yhden pienemmäksi kopioimalla ylempi parametri yhden pienemmäksi. Esimerkiksi %1 parametri tulee %0, %2 tulee %1 jne. Huomaa, että komennolle ei ole vastakomentoa, eli %0 parametriä joka SHIFTin avulla poistuu, ei voida palauttaa enää takaisin.

ESIMERKKEJÄ

Seuraava KOPIO-niminen komentojono kopioi tiedostoja oletushakemistosta kohdehakemistoon käyttäen listan käsittelyssä SHIFT-komentoa:

```
@ECHO OFF
CLS
SET KOHDE=%1
:ALKU
SHIFT
IF "%1"=="" GOTO LOPPU
COPY %1 %KOHDE%
GOTO ALKU
:LOPPU
SET KOHDE=
ECHO ********** KAIKKI KOPIOITU **********
```

Esimerkiksi komentoriviltä annettu komento

KOPIO A: AUTOEXEC.BAT CONFIG.SYS

kopioi AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS-tiedostot A:-asemalle oletus-hakemistosta.

6.16.18 SORT

ULKOINEN	SISÄINEN	AUTOEXEC.BAT	CONFIG.SYS	VERSIOSTA
KYLLÄ				2.0

KUVAUS: Lajittelee syöttötiedoston ja tulostaa sen jollekin laitteelle.

SORT [/R] [/+n] < [apumuisti1:] [polku1] tiedosto1 [> [apumuisti2:] [polku2] tiedosto2]

[komento |] SORT [/R] [/+n] [> [apumuisti2:] [polku2] tiedosto2]

/R
Kääntää lajittelujärjestyksen käänteiseksi.

/+n
Lajittelee sarakenumeron n mukaan. Oletuksena 1 sarake.

apumuisti1: polku1 tiedosto1
Määrittelee lajiteltavan tiedoston sijainnin ja nimen.

apumuisti2: polku2 tiedosto2
Määrittelee tiedoston, mihin lajittelun tulos tallennetaan.

komento
Määrittelee komennon, jonka tulos(te) lajitellaan.

HUOMIOITAVAA

Lajittelutiedoston maksimikoko on 64 kilotavua. Isojen ja pienien kirjaimien välillä ei ole eroa. Merkit, joiden ASCII-koodi on yli 127 (esim. å, ä, ö) lajitellaan COUNTRY.SYS:issä määritellyn COUNTRY-asetuksen perusteella.

Jos tiedostoa ei määritellä, SORT ottaa vastaan merkkejä näppäimistöltä. Syöttö lopetetaan funktionäppäimen F6 painalluksella.

ESIMERKKEJÄ

SORT < SEKAISIN.TXT > LAJITELTU.TXT
Lajittelee SEKAISIN.TXT-nimisen tiedoston ja tallentaa lajittelun tuloksen LAJITELTU.TXT-nimiseen tiedostoon.

SORT /R < LUVUT.TXT
Komento lajittelee LUVUT.TXT-nimisen tiedoston näyttöön käänteisessä järjestyksessä.

7. ESIMERKIT & LIITTEET

7.1 AUTOEXEC.BAT - CONFIG-SYS -ANALYSOINTIOHJELMA

Tämän kirjan mukana seuraa apuohjelmalevyke. Levykkeeltä löydät julkis- ja public domain-ohjelmien lisäksi kirjoittajien yhteistyössä DataSampo Oy:n kanssa laatiman CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostojen analysointiohjelman.

Ohjelma lukee mikron CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT -tiedostot sekä tuottaa niistä raportin kertoen niiden tarkoituksen sekä antaen mahdollisia parannusehdotuksia. Ohjelma lähtee liikkeelle antamalla C:-aseman PCMUISTI-hakemistossa komento

TUTKI

Seuraa tämän jälkeen näyttöön ilmestyviä ohjeita.

Huomaa, että ohjelma ei sisällä kaikkien erikoisimpien DOS-käyttöjärjestelmän ulkopuolelle kuuluvien apuohjelmien ja laiteohjaimien tietoutta vaan rajoittuu DOS:in ja tunnetuimpien lisäkorttien käyttämiin laiteohjaimiin ja komentoihin.

7.2 AUTOEXEC-CONFIG-ESIMERKIT

Tästä luvusta löytyy esimerkkilistauksia muistinhallinnasta erilaisilla vanhemmilla ja uudemmilla mikroilla eri muistinhallintaohjelmilla sekä erilaisissa verkkoympäristöissä. Listauksesta löytyy käytetyn CONFIG.SYS-, AUTOEXEC.BAT- sekä MEM-komennon tiedot. Voit yrittää vapaasti soveltaa ja hyödyntää listauksissa olevia tietoja omissa optimointikokeiluissasi. Varmista, että käyttöjärjestelmän käynnistys- eli buuttauslevyke on aina lähellä käsilläsi!

ESIMERKKI 1.

MS-DOS 5.00, Compaq DeskPro 386S, 612 kt vapaata perusmuistia

CONFIG.SYS

```
REM DOSin palikat
DEVICE                = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE                = C:\DOS\ATDOSXL.SYS
REM DOS-asetukset
DOS                   = HIGH
DOS                   = UMB
REM DOSin palikat
REM Page frame base address M4=CC00
DEVICE                = C:\DOS\EMM386.EXE 4096 M4 RAM
REM Smartdrv ladattu EMSiin
DEVICEHIGH SIZE       = 5910 C:\WINDOWS\SMARTDRV.SYS 4096 /A
DEVICEHIGH SIZE       = 190  C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH SIZE       = 1230 C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH SIZE       = 3150 E:\MOUSE7\MOUSE.SYS
REM Maa-asetukset jne
COUNTRY               = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS               = 20
STACKS                = 0,0
FILES                 = 25
LASTDRIVE             = Z
```

AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
REM MS-DOS 5.00
REM Näillä asetuksilla 612 KB
REM Ympäristömuuttujat
PROMPT $P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\WINDOWS;C:\BATIT;C:\APU
SET TEMP=C:\TEMP
LOADHIGH C:\DOS\NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
REM DOSin palikat
LOADHIGH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY /BUFSIZE=500 /INSERT
LOADHIGH C:\DOS\MIRROR /TC /TD /TE /TF /TG /TH /TI /TJ
C:\DOS\MIRROR C: D: E: F: G: H: I: J: K: L: M:
REM Versio
VER
REM DOSShell
C:\DOS\DOSSHELL
```

ESIMERKKI 2.

Compaq MS-DOS 5.00, Compaq DeskPro 386S, 614 kt vapaata perusmuistia

CONFIG.SYS

```
REM Compaqin laiteohjaimet
DEVICE                = C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE                = C:\DOS\CEMM.EXE RAM 4096
REM DOS-asetukset
DOS                   = HIGH
DOS                   = UMB
DEVICEHIGH SIZE       = 17E0 C:\DOS\EXTDISK.SYS
DEVICEHIGH SIZE       = 2140 C:\DOS\DISPLAY.SYS CON=(EGA,437,2)
DEVICEHIGH SIZE       = 42E0 C:\DOS\CACHE.EXE 4096 /EXT
REM DOSin laiteohjaimet
DEVICEHIGH SIZE       = 190  C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH SIZE       = 1230 C:\DOS\ANSI.SYS
REM Maa-asetukset jne.
COUNTRY               = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS               = 20
STACKS                = 0,0
FILES                 = 25
LASTDRIVE             = Z
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
REM Ympäristömuuttujat
PROMPT $P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\WINDOWS3;C:\BATIT;E:\APU
SET TEMP=C:\TEMP
REM Compaq MS-DOS 5.00 FASTART:in tekemät asetukset
LOADHIGH C:\DOS\NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
LOADHIGH C:\DOS\MODE CON CP PREP=((437,850)C:\DOS\EGA.CPI)
LOADHIGH C:\DOS\MODE CON CP SEL=437
REM DOSin asetuksia
LOADHIGH C:\DOS\KEYB SU,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LOADHIGH C:\DOS\DOSKEY /BUFSIZE=500 /INSERT
LOADHIGH C:\DOS\MIRROR /TC /TD /TE /TF /TG /TH /TI /TJ /TK
REM Hiiri
LOADHIGH E:\MOUSE7\MOUSE.COM
REM DOSShell
C:\DOS\DOSSHELL
```

ESIMERKKI 3.

AST Bravo 386SX, MS-DOS 3.30, VGA, 2 Mt RAM, 3COM 3+Open LAN MANAGER 1.1, NBP-protokolla, Etherlink II (3C503)-verkkokortti, Hitachi-CD-ROM-asema.

CONFIG.SYS

```
DEVICE = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS /I:C:\3OPEN\DOSWKSTA\LAN-
MAN\DRIVERS
DEVICE    = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKII.DOS
FILES     = 40
BUFFERS   = 20
LASTDRIVE = Z
DEVICE    = C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE    = C:\SYS\HITACHI.SYS /D:MSC005 /N:1
COUNTRY   = 358,437 C:\DOS\COUNTRY.SYS
STACKS    = 0,0
SHELL     = C:\COMMAND.COM  /P /E:512
```

AUTOEXEC.BAT hieman siistittynä:

```
@ECHO OFF
PROMPT = $P$G
SET HOME_SERVER=S421
SET HOME_SERVER_SECURITY=USER
SET SCREEN=COLOR.INI
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
NBP
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOGON
PATH C:\;C:\BATIT;C:\DOS
C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\GRAPHICS
C:\SYS\MSCDEX.EXE /D:MSC005 /M:8 /L:E
```

Näillä asetuksilla CHKDSK kertoo seuraavaa:

```
655360 bytes total memory
439296 bytes free
```

ESIMERKKI 4.

Mikro Mikko 3 TT (80286), ICL MS-DOS DOS 5.00, VGA, 1 Mt RAM

Ei oteta HMA-aluetta käyttöön.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
SET PATH=C:\BATIT;C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\APU\MOUSE
PROMPT $P$G
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  MSDOS               59408      ( 58.0K)       E810
  ANSI                 4192      (  4.1K)       1060
  COMMAND              4864      (  4.8K)       1300
  KEYB                 6208      (  6.1K)       1840
  MOUSE               12784      ( 12.5K)       31F0
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE                  112      (  0.1K)         70
  FREE                567504      (554.2K)      8A8D0

Total  FREE :         567680      (554.4K)

Total bytes available to programs :                        567680   (554.4K)
Largest executable program size :                          567360   (554.1K)

    393216 bytes total contiguous extended memory
    393216 bytes available contiguous extended memory


Koska HMA-aluetta ei otettu käyttöön, VER/R kertoo:


MS-DOS Version 5.00
Revision A
DOS is in low memory
```

ESIMERKKI 5.

Mikro Mikko 3 TT (80286), ICL MS-DOS DOS 5.00, VGA, 1 MB RAM

Otetaan HMA-alue käyttöön HIMEM.SYS:illä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE      = C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS         = HIGH
DEVICE      = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY     = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS     = 10
FILES       = 40
LASTDRIVE   = Z
STACKS      = 9,256
SHELL       = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT:iin ei tehdä muutoksia. Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  MSDOS               17728      ( 17.3K)       4540
  HIMEM                1072      (  1.0K)        430
  ANSI                 4192      (  4.1K)       1060
  COMMAND              2784      (  2.7K)        AE0
  KEYB                 6208      (  6.1K)       1840
  MOUSE               12784      ( 12.5K)       31F0
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE                  112      (  0.1K)         70
  FREE                610160      (595.9K)      94F70

Total  FREE :         610336      (596.0K)

Total bytes available to programs :                    610336   (596.0K)
Largest executable program size :                      610016   (595.7K)

    393216 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
    327680 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area


Ja VER/R kertoo:


MS-DOS Version 5.00
Revision A
DOS is in HMA
```

ESIMERKKI 6.

Mikro Mikko 3 TT (80286), ICL MS-DOS DOS 5.00, VGA, 1 Mt RAM, LAN MANAGER 2.1, NetBEUI-protokolla, Etherlink (3C501)-verkkokortti

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS        = HIGH
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNK\ELNK.DOS
DEVICE     = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT hieman siistityssä muodossa:

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\BATIT;C:\DOS;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\APU\MOUSE
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------        ---------------------   ------------
  MSDOS                17728      ( 17.3K)        4540
  HIMEM                 1072      (  1.0K)         430
  PROTMAN               6208      (  6.1K)        1840
  ELNK                  7760      (  7.6K)        1E50
  ANSI                  4192      (  4.1K)        1060
  COMMAND               2784      (  2.7K)         AE0
  MONSAVE               2592      (  2.5K)         A20
  MINSES                1888      (  1.8K)         760
  NETWKSTA             93968      ( 91.8K)       16F10
  NETBEUI              37104      ( 36.2K)        90F0
  KEYB                  6208      (  6.1K)        1840
  MOUSE                12784      ( 12.5K)        31F0
  FREE                  2240      (  2.2K)         880
  FREE                458464      (447.7K)       6FEE0

Total  FREE :         460704      (449.9K)

Total bytes available to programs :                    460704    (449.9K)
Largest executable program size :                      458464    (447.7K)

    393216 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
    327680 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 7.

AST Bravo 386SX, AST MS-DOS DOS 5.00, VGA, 2 Mt RAM

Ei oteta HMA-aluetta käyttöön.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\APU\MOUSE
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  MSDOS               59456      ( 58.1K)       E840
  ANSI                 4192      (  4.1K)       1060
  COMMAND              4864      (  4.8K)       1300
  KEYB                 6256      (  6.1K)       1870
  MOUSE               12784      ( 12.5K)       31F0
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE                  128      (  0.1K)         80
  FREE                567392      (554.1K)      8A860

Total  FREE :         567584      (554.3K)

Total bytes available to programs :                 567584   (554.3K)
Largest executable program size :                   567392   (554.1K)

   1310720 bytes total contiguous extended memory
   1310720 bytes available contiguous extended memory

Koska HMA-aluetta ei otettu käyttöön, VER/R kertoo:

MS-DOS Version 5.00 from AST RESEARCH INC.
Revision A
DOS is in low memory
```

ESIMERKKI 8.

AST Bravo 386SX, AST MS-DOS DOS 5.00, VGA, 2 Mt RAM

Otetaan HMA-alue käyttöön HIMEM.SYS:illä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS        = HIGH
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT:iin ei tehdä muutoksia. Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  MSDOS                17728      ( 17.3K)       4540
  HIMEM                 1072      (  1.0K)        430
  ANSI                  4192      (  4.1K)       1060
  COMMAND               2784      (  2.7K)        AE0
  KEYB                  6256      (  6.1K)       1870
  MOUSE                12784      ( 12.5K)       31F0
  FREE                    64      (  0.1K)         40
  FREE                   128      (  0.1K)         80
  FREE                610096      (595.8K)      94F30

Total  FREE :         610288      (596.0K)

Total bytes available to programs :                    610288   (596.0K)
Largest executable program size :                      610096   (595.8K)

   1310720 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   1245184 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area

Koska HMA-alue otettiin käyttöön, VER/R kertoo:

MS-DOS Version 5.00 from AST RESEARCH INC.
Revision A
DOS is in HMA
```

ESIMERKKI 9.

AST Bravo 386SX, AST MS-DOS DOS 5.00, VGA, 2 Mt RAM

Otetaan HMA-alue ja UMB-lohkot käyttöön HIMEM.SYS:illä ja EMM386.EXE:llä. AUTOEXEC:issä ladataan ohjelmat ylämuistiin LH-komennolla.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\APU\MOUSE
```

Koska otettiin HMA-alue ja UMB-lohkot käyttöön, MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :
  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ----------------------   -------------
  MSDOS               17744      ( 17.3K)       4550
  HIMEM                1072      (  1.0K)        430
  EMM386               3232      (  3.2K)        CA0
  COMMAND              2784      (  2.7K)        AE0
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE                630256      (615.5K)      99DF0
Total  FREE :         630320      (615.5K)

Upper Memory :
  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ----------------------   -------------
  SYSTEM              142960      (139.6K)      22E70
  ANSI                  4192      (  4.1K)       1060
  KEYB                  6256      (  6.1K)       1870
  MOUSE                12784      ( 12.5K)       31F0
  FREE                   128      (  0.1K)         80
  FREE                 28928      ( 28.3K)       7100
  FREE                 16320      ( 15.9K)       3FC0
  FREE                115936      (113.2K)      1C4E0
Total  FREE :         161312      (157.5K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 791632    (773.1K)
Largest executable program size :                        630112    (615.3K)
Largest available upper memory block :                   115936    (113.2K)

   1310720 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
    950272 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 10.

AST Bravo 386SX, AST MS-DOS DOS 5.00, VGA, 2 Mt RAM, LAN MANAGER 2.1, NetBEUI-protokolla, Etherlink II (3C503)-verkkokortti. Verkkokortin käyttämä alue CC00-CFFF on otettu eXclude-asetuksella pois EMM386.EXE:n käytöstä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF X=CC00-CFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICE     = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\PROTMAN.DOS /I:C:\LANMAN.DOS
DEVICEHIGH = C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\ELNKII\ELNKII.DOS
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS    = 10
FILES      = 40
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
SHELL      = C:\COMMAND.COM C:\DOS /E:416 /P
```

AUTOEXEC.BAT hieman siistityssä muodossa, lisätty DOSKEY-apuohjelma sekä SMARTDRV- ja MOUSE-ohjaimet:

```
@ECHO OFF
SET PROMPT=$P$G
SET PATH=C:\DOS;C:\BATIT;C:\LANMAN.DOS\NETPROG
SET TEMP=C:\TEMP
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
SET PATH=C:\LANMAN.DOS\NETPROG;%PATH%
NET START WORKSTATION
LOAD NETBEUI
NET LOGON
@REM ====== LANMAN 2.1 === DO NOT MODIFY BETWEEN THESE LINES === LANMAN 2.1 ===
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\APU\MONSAVE /10
LH C:\APU\MOUSE
LH C:\APU\SMARTDRV.EXE 256 256
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  MSDOS               17744      ( 17.3K)       4550
  HIMEM                1072      (  1.0K)        430
  EMM386               3232      (  3.2K)        CA0
  PROTMAN              6208      (  6.1K)       1840
  COMMAND              2784      (  2.7K)        AE0
  NETBEUI             37104      ( 36.2K)       90F0
  MOUSE               12784      ( 12.5K)       31F0
  SMARTDRV             9232      (  9.0K)       2410
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE               564864      (551.6K)      89E80

Total  FREE :        564928      (551.7K)
```

```
Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  SYSTEM              151152      (147.6K)      24E70
  SMARTDRV             16384      ( 16.0K)       4000
  MONSAVE               2592      (  2.5K)        A20
  DOSKEY                4128      (  4.0K)       1020
  KEYB                  6256      (  6.1K)       1870
  ELNKII               14528      ( 14.2K)       38C0
  ANSI                  4192      (  4.1K)       1060
  MINSES                1888      (  1.8K)        760
  NETWKSTA             93968      ( 91.8K)      16F10
  FREE                   240      (  0.2K)         F0
  FREE                 15776      ( 15.4K)       3DA0
  FREE                 16320      ( 15.9K)       3FC0

Total  FREE :         32336      ( 31.6K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 597264    (583.3K)
Largest executable program size :                        564592    (551.4K)
Largest available upper memory block :                    16320    ( 15.9K)

   1310720 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
    696320 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 11.

Compaq Deskpro 386S, Compaq MS-DOS DOS 5.00, VGA, 10 Mt RAM, 3COM 3+Open LAN MANAGER 1.1, NBP-protokolla, Etherlink Plus (3C505)-verkkokortti.

Otetaan HMA-alue käyttöön HIMEM.EXE:llä, mikä Compaqin MS-DOS 5.0:ssa vastaa HIMEM.SYS:iä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE   = C:\DOS\HIMEM.EXE
DOS      = HIGH
DEVICE   = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE  =C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS  /I:C:\3OPEN\DOSWKSTA\LAN-
MAN\DRIVERS
DEVICE   = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKPL.DOS
DEVICE   = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL    = C:\COMMAND.COM /E:512 /P
COUNTRY  = 358,437 C:\DOS\COUNTRY.SYS
FILES    =30
BUFFERS  =20
LASTDRIVE= Z
STACKS   =9,256
DEVICE   =C:\WINDOWS\MOUSE.SYS /Y
```

Hieman siistitty AUTOEXEC.BAT:

```
@ECHO OFF
SET HOME_SERVER=S421
SET HOME_SERVER_SECURITY=USER
SET TEMP=C:\TEMP
C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\NBP.EXE
NETBIND
MINSES
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
CLS
LOGON %1 %2
C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
SMARTDRV 256 256

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:
```

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  IBMDOS              17264      ( 16.9K)        4370
  HIMEM                4368      (  4.3K)        1110
  SETVER                528      (  0.5K)         210
  PROTMAN                96      (  0.1K)          60
  ELNKPL              10992      ( 10.7K)        2AF0
  ANSI                 4784      (  4.7K)        12B0
  MOUSE               17280      ( 16.9K)        4380
  COMMAND              2880      (  2.8K)         B40
  NBP                 27216      ( 26.6K)        6A50
  MINSES               1216      (  1.2K)         4C0
  NETWKSTA            60496      ( 59.1K)        EC50
  KEYB                 9216      (  9.0K)        2400
  DOSKEY               3920      (  3.8K)         F50
  FREE                   64      (  0.1K)          40
  FREE                  224      (  0.2K)          E0
  FREE                 3904      (  3.8K)         F40
  FREE               489504      (478.0K)       77820

Total  FREE :        493696      (482.1K)

Total bytes available to programs :                  493696    (482.1K)
Largest executable program size :                    489504    (478.0K)

   9437184 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   9633792 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Compaqin HIMEM.EXE kertoo asetukset:

```
HIMEM: XMS Memory Manager  Version 3.02
Copyright Compaq Computer Corporation 1989,1992.

  XMS resident driver major version . . . 3.00
  XMS resident driver minor version . . . 3.02
  High Memory Area available  . . . . . . . 64 KB
  Total XMS Extended memory free  . . . . 9408 KB
  Largest block of XMS memory free  . . . 9152 KB
  A20 line currently enabled.
```

ESIMERKKI 12.

Compaq Deskpro 386S, Compaq MS-DOS DOS 5.00, VGA, 10 Mt RAM, 3COM 3+Open LAN MANAGER 1.1, NBP-protokolla, Etherlink Plus (3C505)-verkkokortti.

Otetaan HMA-alue ja UMB-lohkot käyttöön HIMEM.EXE:illä ja CEMM.EXE:llä, mikä Compaqin DOS:issa vastaa EMM386.EXE:ä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\DOS\HIMEM.EXE
DEVICE     = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH, UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\PROTMAN.DOS
                    /I:C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
DEVICEHIGH = C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\ELNKPL.DOS
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL      = C:\COMMAND.COM /E:512 /P
COUNTRY    = 358,437 C:\DOS\COUNTRY.SYS
FILES      = 30
BUFFERS    = 20
LASTDRIVE  = Z
STACKS     = 9,256
DEVICEHIGH = C:\WINDOWS\MOUSE.SYS /Y
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
SET HOME_SERVER=S421
SET HOME_SERVER_SECURITY=USER
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS
SET TEMP=C:\WINDOWS\TEMP
LH C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\DRIVERS\NBP.EXE
LH NETBIND
LH MINSES
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG
NET START WORKSTATION
LOGON %1 %2
PATH=C:\3OPEN\DOSWKSTA\LANMAN\NETPROG;C:\DOS;C:\APU
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300 > NUL
LH C:\DOS\SUBST O: D:\OMAT
LH SMARTDRV 256 256
```

Koska otettiin HMA-alue ja UMB-lohkot käyttöön, MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ---------------------   -------------
  IBMDOS              17280      ( 16.9K)       4380
  HIMEM                4368      (  4.3K)       1110
  CEMM                 4464      (  4.4K)       1170
  COMMAND              2880      (  2.8K)        B40
  NETWKSTA            60496      ( 59.1K)       EC50
  FREE                   64      (  0.1K)         40
  FREE                 4128      (  4.0K)       1020
  FREE               561440      (548.3K)      89120

Total  FREE :        565632      (552.4K)

Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ---------------------   -------------
  SYSTEM             134816      (131.7K)      20EA0
  SMARTDRV            25616      ( 25.0K)       6410
  SETVER                528      (  0.5K)        210
  PROTMAN                96      (  0.1K)         60
  ELNKPL              10992      ( 10.7K)       2AF0
  ANSI                 4784      (  4.7K)       12B0
  MOUSE               17280      ( 16.9K)       4380
  NBP                 27216      ( 26.6K)       6A50
  MINSES               1216      (  1.2K)        4C0
  KEYB                 9216      (  9.0K)       2400
  DOSKEY               3920      (  3.8K)        F50
  FREE                  240      (  0.2K)         F0
  FREE                12336      ( 12.0K)       3030
  FREE                79152      ( 77.3K)      13530

Total  FREE :         91728      ( 89.6K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 657360   (642.0K)
Largest executable program size :                        561440   (548.3K)
Largest available upper memory block :                    79152   ( 77.3K)

   9437184 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   9068544 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 13.

Windows 3.1

Laitteisto on Compaq 386SX, VGA ja 13 Mt RAM. Compaqin DOS 5.0 on asennettu Compaqin FASTART-asennusohjelmalla ja Windows on asennettu Windowsin ASENNA (SETUP)-asennusohjelmalla. Tämän jälkeen käyttöön on otettu UMB-lohkoja asetuksella I=B000-B7FF I=E000-EFFF.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\WINDOWS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\WINDOWS\EMM386.EXE NOEMS RAM I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL      = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE  = Z
FILES      = 35
BUFFERS    = 10
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\DOS
LH C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE 4096 4096
LH C:\DOS\NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
VER/R
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ---------------------   -------------
  IBMDOS             16416      ( 16.0K)       4020
  HIMEM               1072      (  1.0K)        430
  EMM386              4256      (  4.2K)       10A0
  COMMAND             3456      (  3.4K)        D80
  FREE                  64      (  0.1K)         40
  FREE               629872     (615.1K)      99C70

Total  FREE :        629936     (615.2K)
```

```
Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  SYSTEM              134864      (131.7K)      20ED0
  SMARTDRV             31424      ( 30.7K)       7AC0
  SETVER                 432      (  0.4K)        1B0
  ANSI                  4656      (  4.5K)       1230
  NLSFUNC               2768      (  2.7K)        AD0
  KEYB                  9168      (  9.0K)       23D0
  DOSKEY                3920      (  3.8K)        F50
  FREE                    80      (  0.1K)         50
  FREE                 12448      ( 12.2K)       30A0
  FREE                127712      (124.7K)      1F2E0

Total  FREE :         140240      (137.0K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 770176    (752.1K)
Largest executable program size :                        629776    (615.0K)
Largest available upper memory block :                   127712    (124.7K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   8282112 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 14.

Windows for Workgroups 3.10

Laitteisto on Compaq Deskpro 486SX, VGA, EtherLink III-verkkokortti ja 13 MB RAM. Ensin on asennettu Compaqin DOS 5.0 asennusohjelmalla FASTART ja sitten on asennettu Windows for Workgroups asennusohjelmalla SETUP. Tämän jälkeen käyttöön on otettu UMB-lohkoja asetuksella I=B000-B7FF I=E000-EFFF.

CONFIG.SYS:

```
DEVICE     = C:\WINDOWS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL      = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE  = Z
FILES      = 35
BUFFERS    = 10
REM Seuraavat ovat Workgroupin asennusohjelman lisäykset
DEVICE=C:\WINDOWS\PROTMAN.DOS /I:C:\WINDOWS
DEVICE=C:\WINDOWS\WORKGRP.SYS
DEVICE=C:\WINDOWS\ELNK3.DOS
STACKS=9,256
```

AUTOEXEC.BAT:

```
REM Seuraava on Workgroupin lisäys
C:\WINDOWS\net start
@ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS
SET TEMP=C:\WINDOWS\TEMP
LH C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE 1024 1024
LH C:\DOS\KEYB SU,850,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY /INSERT /BUFSIZE=300
VER/R
```

Näillä asetuksilla MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------      ----------------------   -------------
  IBMDOS             17568      ( 17.2K)        44A0
  HIMEM               1072      (  1.0K)         430
  CEMM                9344      (  9.1K)        2480
  PROTMAN              112      (  0.1K)          70
  WORKGRP             4352      (  4.3K)        1100
  ELNK3               7968      (  7.8K)        1F20
  COMMAND             3456      (  3.4K)         D80
  FREE                  64      (  0.1K)          40
  FREE              611152      (596.8K)       95350

Total  FREE :       611216      (596.9K)
```

```
Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  SYSTEM              131104      (128.0K)      20020
  SMARTDRV             26768      ( 26.1K)       6890
  SETVER                 432      (  0.4K)        1B0
  ANSI                  4656      (  4.5K)       1230
  KEYB                  9168      (  9.0K)       23D0
  DOSKEY                3920      (  3.8K)        F50
  FREE                   112      (  0.1K)         70
  FREE                 16176      ( 15.8K)       3F30
  FREE                135152      (132.0K)      20FF0

Total  FREE :         151440      (147.9K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 762656   (744.8K)
Largest executable program size :                        611024   (596.7K)
Largest available upper memory block :                   135152   (132.0K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
  11431936 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Muistinkäyttöä voidaan vielä tehostaa ottamalla käyttöön DEVICEHIGH-komennot CONFIG.-SYS:issä.

CONFIG.SYS

```
DEVICE     = C:\WINDOWS\HIMEM.SYS
DEVICE     = C:\DOS\CEMM.EXE NOEMS I=B000-B7FF I=E000-EFFF
DOS        = HIGH,UMB
DEVICEHIGH = C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH = C:\DOS\ANSI.SYS
SHELL      = C:\COMMAND.COM /E:1024 /P
COUNTRY    = 358,850,C:\DOS\COUNTRY.SYS
LASTDRIVE  = Z
FILES      = 35
BUFFERS    = 10
rem workgroupin lisäykset
DEVICE=C:\WINDOWS\PROTMAN.DOS /I:C:\WINDOWS
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\WORKGRP.SYS
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\ELNK3.DOS
STACKS=9,256
```

AUTOEXEC.BAT:iin ei tehdä muutoksia. Tämän jälkeen MEM/C kertoo seuraavaa:

```
Conventional Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ---------------------   -------------
  IBMDOS               17568      ( 17.2K)       44A0
  HIMEM                 1072      (  1.0K)        430
  CEMM                  9344      (  9.1K)       2480
  PROTMAN                112      (  0.1K)         70
  COMMAND               3456      (  3.4K)        D80
  FREE                    64      (  0.1K)         40
  FREE                623504      (608.9K)      98390

Total  FREE :         623568      (609.0K)
```

```
Upper Memory :

  Name                 Size in Decimal       Size in Hex
-------------       ----------------------   -------------
  SYSTEM              131104      (128.0K)      20020
  SMARTDRV             26768      ( 26.1K)       6890
  NETBEUI              38368      ( 37.5K)       95E0
  REDIR                86000      ( 84.0K)      14FF0
  SETVER                 432      (  0.4K)        1B0
  ANSI                  4656      (  4.5K)       1230
  WORKGRP               4352      (  4.3K)       1100
  ELNK3                 7968      (  7.8K)       1F20
  KEYB                  9168      (  9.0K)       23D0
  DOSKEY                3920      (  3.8K)        F50
  FREE                   112      (  0.1K)         70
  FREE                  5568      (  5.4K)       15C0
  FREE                  8928      (  8.7K)       22E0


Total  FREE :         14608      ( 14.3K)

Total bytes available to programs (Conventional+Upper) : 638176   (623.2K)
Largest executable program size :                        623376   (608.8K)
Largest available upper memory block :                     8928   (  8.7K)

  12582912 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
  11431936 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

ESIMERKKI 15.

Windows for Workgroups 3.11 ja PC/TCP 2.31

Laitteisto on NoName-kannettava 486DX-66, 8 Mt RAM, AM1500-verkkokortti. Käytössä on MS-DOS 6.22, PC/TCP 2.31 sekä Windows for Workgroups 3.11.

CONFIG.SYS

```
[menu]
menuitem=Perus,Perusasetukset
menuitem=Windows, Windows for Workgroups 3.11
menuitem=Eiverkko, Ei-verkkoa
menudefault=Windows,5
menucolor=15,1
numlock=off

[common]
device=c:\dos\himem.sys /v /testmem:off
device=c:\dos\emm386.exe noems highscan  /v
devicehigh=c:\w3\ifshlp.sys
dos=high,umb
country=358,437 c:\dos\country.sys
devicehigh=c:\dos\ansi.sys
files=40
buffers=10,0
fcbs=4,0
stacks=9,256
shell=c:\dos\command.com c:\dos\ /e:1024 /p

[Perus]

[Windows]
include=perus

[Eiverkko]

[common]
lastdrive=z
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PROMPT $p$g
PATH C:\DOS;c:\pctcp;C:\W3;C:\BAT;C:\VARUS;c:\OH\WPC;c:\oh\tiimi22
C:\DOS\SMARTDRV.EXE 2048 128
rem LH c:\solomon\guard /copy=floppy /write=no
LH QUICKEYS
LH QUICKEYS
LH QUICKEYS
lh C:\oh\Mouse\mouse.exe
set mouse=C:\oh\Mouse
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=%TEMP%
SET DIRCMD=/OGN /c
SET WINPMT=[Windows-DOS] $p$g
SET PMDIR=C:\VARUS
LH C:\DOS\KEYB SU ,437, C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH C:\DOS\DOSKEY

:ohi
CLS
ECHO ************************* Kimmon kannettava *************************
VER /R
C:\DOS\MEM
goto %config%

:Windows
lh c:\w3\net start
lh c:\pctcp\ethdrv
set pctcp=c:\pctcp\pctcp.ini
goto loppu

:perus
lh c:\w3\net start
goto loppu

:Eiverkko

:loppu
```

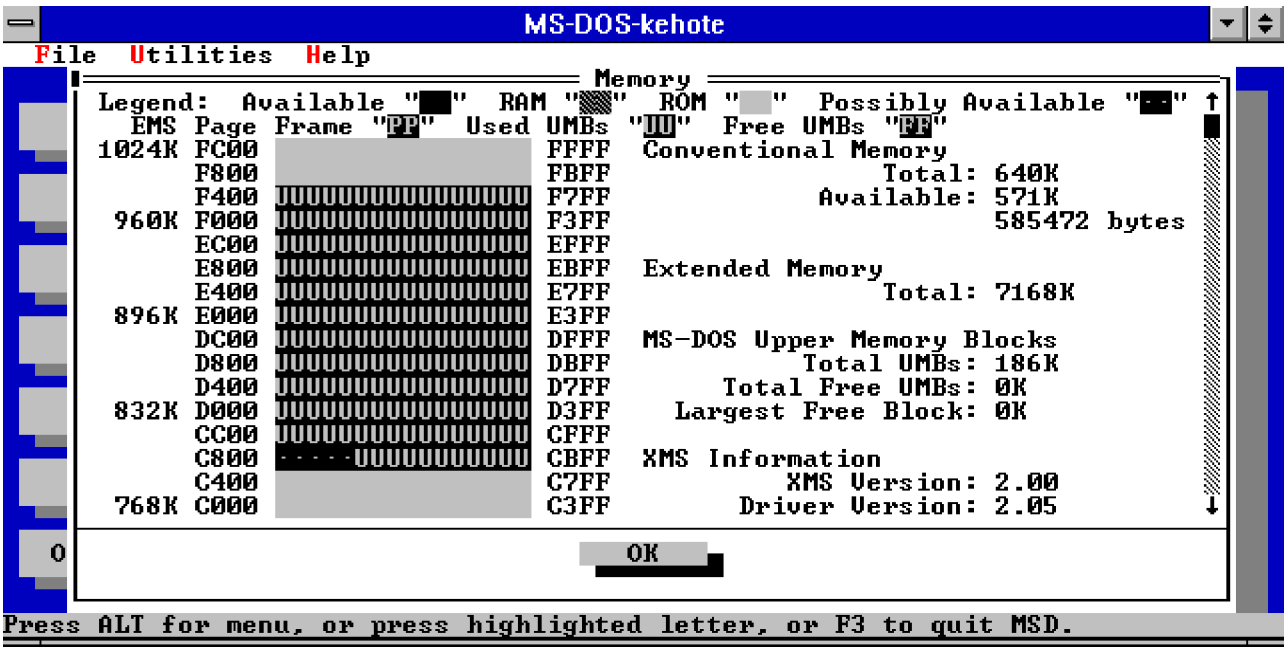
MEM kertoo vapaata perusmuistia olevan 595 kilotavua ja ylämuistia on vielä vapaana 38 kilotavua.

```
Memory Type        Total  =   Used  +   Free
----------------  -------   -------   -------
Conventional         640K       45K      595K
Upper                187K      149K       38K
Reserved             384K      384K        0K
Extended (XMS)     6 981K    2 269K    4 712K
----------------  -------   -------   -------
Total memory       8 192K    2 847K    5 345K

Total under 1 MB     827K      194K      633K

Largest executable program size       595K (608 960 bytes)
Largest free upper memory block        38K  (38 624 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Katsotaan muistinkulutusta hieman tarkemmalla tasolla.

```
Modules using memory below 1 MB:

  Name           Total       =   Conventional   +   Upper Memory
  --------  ---------------   ---------------   ---------------
  MSDOS       17 869   (17K)      17 869   (17K)           0     (0K)
  HIMEM        1 168    (1K)       1 168    (1K)           0     (0K)
  EMM386       4 144    (4K)       4 144    (4K)           0     (0K)
  COMMAND      3 760    (4K)       3 760    (4K)           0     (0K)
  AM2100      19 072   (19K)      19 072   (19K)           0     (0K)
  IFSHLP       3 872    (4K)           0    (0K)       3 872    (4K)
  ANSI         4 256    (4K)           0    (0K)       4 256    (4K)
  SMARTDRV    29 024   (28K)           0    (0K)      29 024   (28K)
  QUICKEYS       672    (1K)           0    (0K)         672    (1K)
  QUICKEYS       672    (1K)           0    (0K)         672    (1K)
  QUICKEYS       672    (1K)           0    (0K)         672    (1K)
  MOUSE       24 256   (24K)           0    (0K)      24 256   (24K)
  ETHDRV         272    (0K)           0    (0K)         272    (0K)
  KEYB         6 944    (7K)           0    (0K)       6 944    (7K)
  DOSKEY       4 144    (4K)           0    (0K)       4 144    (4K)
  PROTMAN        400    (0K)           0    (0K)         400    (0K)
  NDISHLP      1 440    (1K)           0    (0K)       1 440    (1K)
  DIS_PKT      3 504    (3K)           0    (0K)       3 504    (3K)
  PROTMAN      2 560    (3K)           0    (0K)       2 560    (3K)
  ETHDRV      50 160   (49K)           0    (0K)      50 160   (49K)
  ETHDRV      19 360   (19K)           0    (0K)      19 360   (19K)
  Free       648 208  (633K)     609 056  (595K)      39 152   (38K)

Memory Summary:

  Type of Memory       Total   =    Used    +    Free
  ----------------  ----------   ----------   ----------
  Conventional         655 360       46 304      609 056
  Upper                191 360      152 208       39 152
  Reserved             393 216      393 216            0
  Extended (XMS)     7 148 672    2 323 584    4 825 088
  ----------------  ----------   ----------   ----------
  Total memory       8 388 608    2 915 312    5 473 296

  Total under 1 MB     846 720      198 512      648 208

  Largest executable program size         608 960   (595K)
  Largest free upper memory block          38 624    (38K)
  MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Ylämuistia on kaikkiaan vajaat 190 kilotavua vapaana. Katsomme MSD-ohjelmalla sen sisältöä.


MS-DOS-kehote
File Utilities Help
Memory
Legend: Available " " RAM "▒▒" ROM " " Possibly Available "--"
EMS Page Frame "PP" Used UMBs "UU" Free UMBs "FF"
1024K FC00
F800
F400
960K F000
EC00
E800
E400
896K E000
DC00
D800
D400
832K D000
CC00
C800
C400
768K C000
FFFF
FBFF
F7FF
F3FF
EFFF
EBFF
E7FF
E3FF
DFFF
DBFF
D7FF
D3FF
CFFF
CBFF
C7FF
C3FF
Conventional Memory
Total: 640K
Available: 571K
585472 bytes
Extended Memory
Total: 7168K
MS-DOS Upper Memory Blocks
Total UMBs: 186K
Total Free UMBs: 0K
Largest Free Block: 0K
XMS Information
XMS Version: 2.00
Driver Version: 2.05
OK
Press ALT for menu, or press highlighted letter, or F3 to quit MSD.

Huomaamme, että HIGHSCAN saa alueen F000-F7FF käyttöön mutta aluetta C800-CBFF ei saada ylämuistiksi. Samoin käytettävä näytönohjain estää alueen B000-B7FF muuttamisen ylämuistiksi. Sen johdosta ylämuistia on "vain" 186 kilotavua 186+32+4 kilotavun eli 222 kilotavun sijasta.

Seuraavassa Työryhmä-Windows-hakemistosta löytyvä PROTOCOLINI:

```
[network.setup]
version=0x3110
netcard=ms$am2100,1,MS$AM2100,3
transport=ms$ndishlp,MS$NDISHLP
transport=ms$netbeui,NETBEUI
transport=pktdrv,PKTDRV
lana0=ms$am2100,1,ms$netbeui
lana1=ms$am2100,1,ms$ndishlp
lana2=ms$am2100,1,pktdrv

[protman]
DriverName=PROTMAN$
PRIORITY=MS$NDISHLP

[MS$AM2100]
DriverName=AM2100$
INTERRUPT=5
IOADDRESS=0x360
DMACHANNEL=5

[AM1500T]
Adapters=MS$AM2100

[MS$NDISHLP]
DriverName=ndishlp$
BINDINGS=MS$AM2100

[NETBEUI]
DriverName=netbeui$
SESSIONS=10
NCBS=12
BINDINGS=MS$AM2100
LANABASE=0
```

```
[PKTDRV]
   drivername     = PKTDRV$
   bindings       = MS$AM2100
   intvec         = 0x60
   chainvec       = 0x65
```

SYSTEM.INI-hakemiston Network-sektio näyttää seuraavalta:

```
[Network]
winnet=wfwnet/00025100
multinet=nonet
FileSharing=Yes
PrintSharing=Yes
LogonDisconnected=Yes
EnableSharing=Yes
UserName=ROUSKU_KIMMO
Workgroup=TY™RYHM□
ComputerName=KIMMOR
Comment=NoComments
logonvalidated=yes
AutoLogon=Yes
StartMessaging=No
LoadNetDDE=Yes
LMLogon=1
LogonDomain=DOMAIN
DomainLogonMessage=Yes
cachethispassword=yes

[network drivers]
netcard=am2100.dos
am2100.dos=LOW
transport=ndishlp.sys,*netbeui,dis_pkt.gup
devdir=C:\W3
LoadRMDrivers=Yes

[Password Lists]
*Shares=C:\W3\Share001.PWL
ROUSKU_KIMMO=C:\W3\ROUSK000.PWL
ADMIN=C:\W3\ADMIN000.PWL

[vpctcp]
MinimumCopySpace=12
HiTSRFenceSegment=A000h
```

LAITETIETOLOMAKKEET

Seuraaville sivuille on koottu esimerkkejä lomakkeista, joilla voidaan kerätä ja ylläpitää sekä laitteisto- että verkkotietoutta.

KÄYTETTYJÄ LYHENTEITÄ:

B	= Byte	tavu (t)
b	= Bit	bitti (b)
BPI	= Bits Per Inch	bittiä tuumalla
BPI	= Bytes Per Inch	tavua tuumalla
BPS	= Bits Per Second	bittiä sekunnissa
CPI	= Characters Per Inch	merkkiä tuumalla
CPS	= Characters Per Second	merkkiä sekunnissa
Gt	= gigatavu	1024 megatavua
IPS	= Inches Per Second	tuumaa minuutissa
kt	= kilotavua	1024 tavua
LPM	= Lines Per Minutes	riviä minuutissa
Mt	= megatavu	1024 kilotavua
RPM	= Revolutions Per Minute	kierrosta minuutissa

KERTOIMIA, JOTKA LIITETÄÄN SUUREESEEN:

m = milli = 1/1000
u = mikro = 1/1000.000
n = nano = 1/1000.000.000
p = piko = 1/1000.000.000.000

k = kilo = 1.000 tai 1024
M = mega = 1.000.000 tai 1.048.576
G = giga = 1.000.000.000

8. SANASTO

386MAX
: Eräs suosituimmista muistinhallintaohjelmista.

10Base2
: 10 Mb/s, Baseband, 200 m
IEEE 802.3:n mukainen lähiverkkokaapelointi, jolla liikennöidään nopeudella 10 Mb/s ja jossa kaapelisegmentin (kaapelointiosuuden, jossa ei ole toistimia) suurin pituus on 185 metriä. 10Base2-kaapelointia kutsutaan ohut-Ethernetiksi. Käytettävä kaapeli on 50 Û:n koaksiaalikaapelia. Signalointityypiltään verkko on kantataajuuslähiverkko, jossa signaali varaa koko siirtokaistan itselleen.

10Base5
: 10 Mb/s, Baseband, 500 m
IEEE 802.3:n mukainen lähiverkkokaapelointi, jolla liikennöidään nopeudella 10 Mb/s ja jossa kaapelisegmentin suurin pituus on 500 metriä. 10Base5-kaapelointia kutsutaan paksuksi Ethernetiksi. Käytettävä keltainen 50 Ohmin kaapeli on noin 1 cm paksuista. Signalointityypiltään verkko on kantataajuuslähiverkko, jossa signaali varaa koko siirtotien leveyden itselleen.

10BaseF
: 10 Mb/s, Baseband, Fiber
Optinen lähiverkkokaapelointi, jolla liikennöidään nopeudella 10 Mb/s. 10BaseF:n esiaste on FOIRL-(Fiberoptic Interrepeater Link) standardi. Signalointityypiltään verkko on kantataajuuslähiverkko, jossa signaali varaa koko siirtotien leveyden itselleen.

10BaseT
: 10 Mb/s, Baseband, Twisted-Pair
IEEE 802.3:ssa määritelty tähtimäinen lähiverkkokaapelointi, jossa liikennöidään nopeudella 10 Mb/s ja työasemaliitännän etäisyys tähtipisteestä eli hubista on 100 metriä. Käytettävä kaapeli on nelikierrettä käytettävät liittimet tyypiltään RJ45-miniliitin. Signalointityypiltään verkko on kantataajuuslähiverkko, jossa signaali varaa koko siirtotien leveyden itselleen.

10Broad36
: 10 Mb/s, Broadband, 3600 m
Lähiverkkokaapelointi, jolla liikennöidään nopeudella 10 Mb/s ja jossa kaapelisegmentin suurin pituus on 500 metriä. 10Broad36-kaapelointia kutsutaan laajakaista-Ethernetiksi. Käytettävä keltainen 50 ohmin kaapeli on noin 1 cm paksuista. Signalointityypiltään verkko on laajakaistalähiverkko, jossa siirtotie on jaettu useisiin toisistaan riippumattomiin taajuuskaistoihin eli kanaviin. Laajakaistalähiverkossa voidaan eri kanavien avulla samassa kaapelissa lähettää dataa,puhetta ja kuvaa.

1Base5
: 1 Mb/s, Baseband, 500 m
IEEE 802.3:n mukainen lähiverkkokaapelointi, jolla liikennöidään nopeudella 1 Mb/s ja jossa kaapelisegmentin suurin pituus on 500 metriä. 1Base5-kaapelointia kutsutaan StarLan-kaapeloinniksi. Käytettävä kaapeli on nelikierrettä. Signalointityypiltään verkko on kantataajuuslähiverkko, jossa signaali varaa koko siirtotien leveyden itselleen.

ANSI American National Standard Institute
Järjestö, joka laatii USA:n kansallisia standardeja ja on ISO:n jäsen. Julkaisee mm. erilaisia tietokoneisiin, ohjelmiin sekä korkean tason ohjelmointikieliin liittyviä standardeja. ANSI on luonut mm. ASCII-koodin ja monia muita standardeja ohjelmointikielissä ja tietoliikenteessä. Katso ASC, ASCII ja ISO.

API Application Program Interface
1) Sovellusohjelman rajapinnan järjestelmäliitäntä. Käyttöjärjestelmät kuten OS/2 ja MS/PC-DOS tarjoavat sovelluksille käyttöön erilaisia palveluita (systeemifunktiot), joita voidaan hyödyntää mm. tietoliikenteessä, grafiikassa ja näytönohjauksessa. Katso ACDI, OS/2, MS-DOS.
2) SNA-tietoliikennekäytännössä API on SNA:n vertaistoiminto, jonka kautta tapahtumankäsittelysovellus pääsee käyttämään vertaisresursseja. API on järjestelmäkohtainen ja se tarjoaa ns. verbejä sovellusten käyttöön. Katso SNA.

APPC Advanced Program-to-Program Communications
IBM:n määrittelemä käytäntö sovellusohjelmien keskinäiselle kommunikoinnille. Käytännöllä on merkitystä SNA-pohjaisissa verkoissa ja se on sukua DDE ja NetBIOS-määrittelyille. APPC on yleisnimitys LU6.2:lle. CM sisältää APPC-protokollatuen, sen konfigurointi- ja hallintapalvelut ja ohjelmointirajapinnan. Esimerkkisovelluksia ovat elektronisen postin vaihtaminen, hajautetut tietokannat ja etäistulostuskomennot.

ASCII American Standard Code for Information Interchange
Tiedonsiirrossa käytetty merkkien esitystapastandardi, jolla koodataan 7 tai 8 bitillä käytettävissä olevat merkit. ASCII-standardi on tarkoitettu lähinnä tekstimuotoiselle tiedolle. ASCII-järjestelmää käytetään kaikissa mikrotietokoneissa sekä mini- että useissa suurissa tietokoneissa sisäisen tekstitiedon esitystapana. Katso ANSI ja ASC.

ASSEMBLER
Konekieli on eräs ohjelmointikieli. Valtaosa ohjelmista tehdään muilla ohjelmointikielillä kuin konekielelle mutta lopulta kaikki ohjelmakielten kääntäjät kääntävät ne prosessorin konekieltä käyttäväksi

.

AUI Attachment Unit Interface
Ethernet-kortin 10BASE5-kaapeliin ('paksuun Ethernetiin') tarkoitettu liitin.

AUTOEXEC.BAT
DOS-käyttöjärjestelmän alustustiedosto jossa ladataan muistiin jäävät taustaohjelmat sekä asetetaan voimaan muita yleisiä asetuksia.

BASIC Beginners All-purpose Symbolic Information Code
Eräs tunnetuimpia ohjelmointikieliä, professoreiden Kemeny & Kurtzin kehittämä.

BIOS basic input output system
Mikrotietokoneissa PROM tai EPROM-piireille sijoitettu ohjausohjelma, jonka tehtävänä on sovittaa sovellukset mikrotietokoneen oheislaitteisiin, esimerkiksi levykeasemaan, kirjoittimeen sarjaporttiin (COMn) ja näppäimistöön.Käyttäessään BIOSia sovellus tekee ohjelmakeskeytyksen, INTxx, missä xx on keskeytyksen numero. Tästä numerosta BIOS päättelee halutun palvelun ja tekee ohjelman haluamat toiminnot. BIOSin tarkoituksena on, että ohjelman ei tarvitsisi itse toteuttaa kaikkia oheislaiterutiineja ja toisaalta ohjelma voi samoilla komennoilla käyttää erilaisia laiteeita kuten kiintolevyä ja levykeasemaa. ROM-muistiin sijoitetusta BIOS:sta käytetään myös nimitystä RIOS, joka tarkoittaa ROM BIOS:a.

BIT binary digit
Pienin tiedon esitystapa, 0 tai 1. Kahdeksan bittiä muodostaa 8-bitin tavun. Bitti on kuin sähkökytkin: Se joko on päällä tai poissa päältä. Koska tietokoneen rakenneosat perustuvat kaksitilaisiin elementteihin, käsittelevät keskusyksiköt binäärisiä koko-naisuuksia, joiden osasilla voi olla arvona vain 1 tai 0. Koska ihmisten on vaikeaa käsitellä binärilukuja (1001101...) on binääriarvoja yhdistelemällä saatu lähellä 10-järjestelmää olevat oktaali- ja heksadesimaalijärjestelmät.

BNC Bayonet nut coupling
Liitintyyppi, jota alunperin on käytetty koaksiaalikaapeleiden liittämiseen esimerkiksi videoliitännöissä, radiotaajuisilla yhteyksillä sekä IEEE 802.3 10Base2 ja ohut-Ethernet-tyyppisissä lähiverkoissa. Lisäksi BNC-liitintä käytetään myös testauslaitteissa joissa liittimen nopea kiinnittäminen ja irrottaminen on tärkeää.

BYTE Katso tavu.

C Eniten käytetty sovellusohjelmien ohjelmointikieli.

CACHE Katso välimuisti.

CAD-ohjelmat
Computer Aided Design. Tekniset piirtely- ja suunnitteluohjelmat, joilla voidaan tehdä kaksi tai kolmiulotteisia piirustuksia ja malleja.

CCITT Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique
(engl. International Telegraph and Telephone Consultative Committee)
Kansainvälinen telelaitosten liitto, joka julkaisi tietoliikennealan erilaisia suosituksia joilla käytännössä on lähes standardin asema. CCITT oli kansainvälisen ITU:n alainen komitea. Kesästä 1993 järjestön nimi on ollut International Telecommunication Union ja se koostuu useista alakomitetoista kuten telealaa käsittelevästä komiteasta ITU-T:stä.

CD ROM Compact Disk Read Only Memory, katso Romppu
Audio CD-levyn kokoinen ja näköinen levy, joka sisältää tietokoneen ymmärtämää tietoa. CD-ROMmille voidaan tallentaa yli 660 megatavua tietoa, joka vastaa yli sataa tuhatta tekstisivua (ilman kuvia)!! Tiedon tallennus CD-levylle on yli sata kertaa halvempaa kuin tiedon tallentaminen paperille (kirjoihin).

CGA Color Graphics Adapter
Näytönohjain-standardi. 320 X 200 pisteen (pikselin, kuvaelementti) tarkkuudella on käytettävissä vain neljä ja 640 X 200 tarkkuudella vain kaksi väriä!

COBOL COmmon Business Oriented Language
Kaupallis-hallinnolliseen ohjelmointiin tarkoitettu ohjelmointikieli.

COMPRESS
Katso tiivistäminen.

COMMAND.COM
Katso komentotulkki.

CONFIG.SYS
Määrittelytiedosto, joka luetaan aina koneen käynnistyessä. Tiedosto sisältää mikrojärjestelmän asetuksia sekä lataa laiteohjeimet koneen muistiin.

CP/M Control Program for Microcomputers
Digital Research, Inc. -yrityksen kehittämä mikrotietokoneiden käyttöjärjestelmä, joka oli laajassa käytössä 8-bittisillä mikrotietokoneilla 1980-luvun alussa

CPS Character Per Second
Merkkiä sekunnissa. Käytetään usein tietoliikenneyhteykissä määrittelemään yhteysnopeuden.

CPU Central Processing Unit
Tietokoneen keskusyksikkö eli suoritin (mikroprosessori, mikrosuoritin) on laite, jossa varsinainen tietojenkäsittely tapahtuu. Mikrotietokoneissa CPU on suoritin, johon sisältyy aritmeettis-looginen yksikkö (ALU), ohjausyksikkö, erilaisia rekistereitä sekä niiden väliset tiedonsiirtoväylät. Nykyisin on alettu suorittaa tiedonkäsittelyä yhtäaikaisesti useissa keskusyksiköissä (monisuoritinjärjestelmät) ja myös oheislaiteohjaimissa.

CRT-näyttö Cathode Ray Tube
Kuvaputkinäyttö, käytöissä pöytäkoneissa.

CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
IEEE 802.3 (ISO IEEE 8802/3) ja Ethernet-standardin mukainen lähiverkkojen väyläratkaisu. Kilpavarauksella toimivassa verkossa sellainen käytäntö, joka edellyttää yhteisen siirtotien kuuntelemista sen varattunaolon havaitsemiseksi.

CUA Common User Access
IBM:n ja Microsoftin määrittelemä SAA:n mukainen yhtenäinen käyttöliittymästandardi, joka määrittelee mm. tekstinkäsittelyssä käytetyt rutiinitoimenpiteet kuten tekstin muotoilun, leikkaa-liimauksen, lohkonsiirrot, tiedostokäsittelyn, valikkorakenteen jne. CUA:n käytännön toteutuksia ovat esimerkiksi Windows, Windows NT, OS/2 Presentation Manager ja New Wave.

DAT — Digital Audio Tape recorder
Tietokonekäyttöön tarkoitettu digitaalinen nauhatallennuslaite. Laite perustuu videonauhurin tapaiseen pyörivään äänipäähän. Äänipäät on sijoitettu pyörivään sylinteriin, jota on kallistettu muutaman asteen verran. Sylinterin pyöriessä äänipäät piirtävät digitaalisen ääni-informaation viistottaisina raitoina ääninauhalle. Yhdelle kasetille mahtuu 1 - 2 Gt tietoa. Käyttö lähinnä varmuuskopioiden ottamiseen.

DDE — Dynamic Data Exchange
MS-Windows-(myöskin Presentation Manager) ympäristössä oliopohjaisia sovelluksia tukeva korkean tason prosessien välinen käytäntö. Se perustuu sovellusten muodostamiin eläviin riippuvuuksiin, jolloin sovellus kertoo toiselle olevansa riippuvainen jostain ja vaativansa tiedotuksen aina kun tieto muuttuu. DDE välittää tietoa jatkuvana virtana toisin kuin leikepöydän kautta tapahtuva erätyyppinen siirto. .

DIL — Dual in-line package.
Eräs mikropiirin pakkausmuoto.

DLL — Dynamic Link Library
Edustaa OS/2 (ja Presentation Manager) käyttöjärjestelmässä tapaa muodostaa funktiokutsujen linkit ohjelmaan aina kun ohjelma ajetaan (perinteinen tapa on muodostaa linkit käännöksessä). Etuna on, että mikäli useat ohjelmat käyttävät samoja funktioita Samanaikaisesti, vain yksi kappale koodia on pidettävä muistissa.

DOS — Disk Operating System
Levykäyttöjärjestelmä. Yleisnimitys mikrotietokoneissa levymuistien käyttöä tukeville käyttöjärjestelmille. DOS:n tehtävänä on huolehtia mm. näppäimistön, näytön, muistin ohjauksesta ja tiedonsiirrosta. Tunnettuja käyttöjärjestelmiä ovat mm. MS-DOS, CP/M ja OS/2.

DPI — Dots Per Inch
Pistettä tuumalle, tulostuslaitteiden (esim. laserkirjoittimen) tulostustarkkuus.

DPMI — DOS Protected Mode Interface
DPMI on Microsoftin ehdotuksesta syntynyt muistinhallintakäytäntö. Sen tarkoituksena on poistaa DOS-sovelluksien ajosta syntyvät moniajosta muistinhallintaongelmat, joita syntyy kun eri DOS-sovellukset käyttävät muistia eri tavoin.

DRAM — Dynamic RAM
Dynaaminen RAM-muisti. Vaatii jatkuvan virkistyksen.

EEMS — Enhanced EMS
Kehittynyt EMS-standardi. AST-yrityksen laajennus EMS 3.2 versiosta.

EGA — Enhanced Graphics Array
80-luvun puolivälissä IBM-yhteensopivissa järjestelmissä muodostunut näytön ohjaus-standardiksi. EGA-näytön tarkkuus on 640 x 350 ja värien määrä 16 väriä.

EISA Extended Industry Standard Architecture
Vuonna 1989 julkaistu mikrotietokoneiden väylämäärittely 32-bittiselle väylälle. Se on alaspäin yhteensopiva nykyisen teollisuusstandardin (ISA) kanssa. Yhdeksän mikrovalmistajan (AST, Compaq, Epson, HP, NEC, Olivetti, Tandy, Wyse ja Zenith) muodostama ryhmä on standardin takana. Määrittely perustuu Intel-mikroprosessoria (80286, 80386, 80486, Pentium) käyttäviin mikroihin. Väylän nopeus on 33 Mb/s.

EMM386.EXE
DOS 5/6, Windows 3.x mukana seuraava EMS-muistin ja ylämuistin hallintaan tarkoitettu ohjain.

EMM Expanded Memory Manager
PC/MS-DOS-mikrotietokoneissa laajennusmuistin (EMS) muistinohjain. Tämän avulla saadaan EMS -muisti näkyville sivukehyksen kautta samoin kuin ylämuisti käyttöön.

EMS Expanded Memory Specification
Lotuksen, Microsoftin ja Intelin kehittämä MS/PC-DOS käyttöjärjestelmän yhteydessä käytetty laajennusmuististandardi. Tunnetaan myös LIM-muistina. Toimintaperiaatteena on, että EMS-muisti saadaan näkyville sivukehyksen avulla, jonka sijainti on 640-1024 kt:n välisellä muistialueella.

ESDI Enhanced Small Device Interface
Eräs kiintolevyjen (vanhentunut) liitäntätapa.

FAT File Allocation Table
MS/PC-DOS, Windows NT- ja OS/2-käyttöjärjestelmässä käytetty tiedostojärjestelmä. FAT on tilanvaraustaulukko, levymuistin osa jossa on levyn sisältämien tiedostojen kirjanpito. Taulukoita on itse asiassa kaksi identtistä FAT1 ja FAT2. Taulukot sijaitsevat levyn 0-uralla.

FDDI Fiber Distributed Data Interchange
Optista kuitukaapelia (valokaapelia) käyttävä lähiverkon standardi

FILE Tiedosto.

FISHWARE
Katso KALAisto.

FORMATOINTI
Format. Apumuistin pohjustaminen sovittaa käytettävän apumuistin käytössä olevaa levykäyttöjärjestelmää varten. Tyhjentää yleensä apumuistin sisällön.

FTP File Transfer Protocol
TCP/IP:hen pohjautuva tiedostonsiirtoon tarkoitettu linjakuri.

GB gigabyte
Gigatavu, vastaa 1024 megatavua, 1 048 576 kilotavua ja
1 073 741 824 tavua.

HAL 9000
Isaac Asimovin kirjassa Avaruusseikkailu 2001 esiintynyt kehittynyt tietojenkäsittely-järjestelmä.

HGC Hercules Graphic Adapter
Hercules-näytönohjain oli CGA:n ja myöhemmin EGA:n kilpailija. HGC (Hercules Graphics Card) tarjoaa 720 x 348 tarkkuuden yksivärisenä.

HIMEM.SYS
Microsoftin jatketun muistin XMS-protokollan mukaiseksi jatketuksi muistiksi muuntava laiteohjain. Ottaa käyttöön myös HMA-muistin alueella 1024-1088 kilotavua.

HMA High Memory Area
Ylämuistialue. Muistialue 1024-1088 kilotavua (-16 tavua) jota voidaan 286/386/486-suorittimissa käsitellä ilman siirtymistä suojattuun tilaan.

HPFS High Performance File System
Mikrotietokoneille tarkoitettu tiedostojärjestelmä. Se on toteutettu OS/2 versio 1.2 sekä Windows NT-käyttöjärjestelmissä.

IBM International Business Machines
PC-mikron kehittäjä ja liikevaihdoltaan maailman suurin tietokonealan yritys.

IBM PCLP IBM PC LAN Program
IBM:n verkonhallintaohjelmiston tuotenimi mikroympäristössä.

IDE Intelligent Drive Electronics
Alunperin amerikkalaisen mikrotietokonevalmistaja Compaqin ja kiintolevyvalmistaja Western Digitalin ja Imprimisin (nykyään osa Seagatea) kehittämä kiintolevyjen liitäntästandardi. Siinä on pyritty yhdistämään ESDI:n nopeus ja SCSI:n älykkyys sekä samalla yksinkertaistamaan fyysistä liitäntää. IDE:stä on tulossa lähiaikoina ANSI-standardi.

IFSHLP.SYS
Työryhmä-Windowsin tarvitsema laiteohjain 32-bittisiä virtuaalilaiteohjaimia (VxD) varten.

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc
Lähiverkkojen kehittämiseen osallistunut standardointiorganisaatio

INT interrupt
Keskeytys. Esimerkiksi ohjelman suorituksen keskeytys (IRQ).

INT15 Interrupt 15
Keskeytys 15 mahdollistaa aivan perustason "normaalin" jatketun muistin hyödyntämisen. Valitsinta käytetään HIMEM.SYS-laiteohjaimen yhteydessä.

Internet Kansainvälinen tietoverkko joka pohjautuu TCP/IP-protokollaan. Internetillä arvioidaan olevan jo useita kymmeniä miljoonia käyttäjiä.

I/O input/output
Sisääntulo/ulostulo. Tietoliikenteessä tiedonsiirtoväylien ja liitäntöjen yhteydessä käytetty merkintä.

IPX Internet Packet Exchange Protocol
Novell NetWaren reitittävä tietoliikennekäytäntö.

IRQ interrupt request
Keskeytyspyyntö. Mikrotietokoneessa palvelua hoitaa piiri, joka tunnetaan nimellä 8259A eli ohjelmoitava keskeytysohjain. IRQ vektorit ovat yksinkertaisia yhteyksiä keskeytysohjaimen ja jonkin laitteen välillä. IRQ-vektorit sisältävät keskeytysohjelman aloitusosoitteen. Keskeytykset välittyvät CPU:lle kun laite ilmoittaa tarvitsevansa CPU:n aikaa.

ISA Industry Standard Architecture
IBM:n julkaistessa PC:nsä vuonna 1981 oli siinä lisäkorttipaikkoja varten oma väylänsä. Tätä väylää on alettu kutsumaan ISA-väyläksi. Toisinaan käytetään nimitystä AT-väylä ja silloin tarkoitetaan ISA-väylän 16 bittistä korttipaikkaa. Väylän nopeus on 5 Mb/s.

ISDN Integrated Services Digital Network
Digitaalinen monipalveluverkko; nopeudella 2*64+16 Kbps toimiva tavallisia puhelinlinjoja käyttävä linjakuri, joka ei ehtinyt yleistyä Suomessa ennen nopeampia, lähiverkkojen yhdistämiseen paremmin soveltuvia tekniikoita. Lyhenne selvitetty myös muodossa I Smell $ Now ja I Still Don't Need.

ISO International Standard Organization
Kansainvälinen vuonna 1947 perustettu standardisointijärjestö. Siihen kuuluu noin 90 maata. ISO:n standardisointityö tapahtuu eri alojen pysyväisissä teknisissä komiteoissa (160 kappaletta), alakomiteoissa (590 kappaletta) ja työryhmissä (1300 kappaletta).

ITU-T ITU Telecommunication Standardization Sector
Kansainvälisen telelaitosten liiton (ITU) telestandardeja käsittelevä jaosto, joka julkaisee telealan erilaisia suosituksia ja joilla käytännössä on lähes standardin asema. Järjestö tunnettiin vuoteen 1993 nimellä CCITT.

JATKETTU MUISTI
Extended memory. Muistialue 1024 kilotavusta ylöspäin.

k kilo
Tietotekniikassa 1024 tavua. Luku saadaan laskemalla 2 potenssiin 10 tavua. Katso kt.

KALAISTO
Katso Fishware.

kB kilobytes
Kilotavu on 1024 tavua (2 potenssiin 10 tavua). Yksi A4-tekstisivu on noin 4 kt. Katso kt.

kHz kilohertz
Kilohertsi on taajuuden yksikkö, 1000 värähdystä sekunnissa.

KOMENTOTULKKI
Command interpreter. Käyttöjärjestelmään kuuluva ohjelma, joka vastaanottaa käyttäjältä komentoja, tulkitsee ne ja välittää ne edelleen keskusyksikölle toteutettavaksi. PC/MS-DOSissa se on yleensä COMMAND.COM-niminen tiedosto.

KORPPU Levyke, floppy disk
3 1/2 tuuman levyke, joka voi IBM-ympäristössä olla 720 kt, 1,44 Mt tai 2,88Mt kapasiteetiltaan.

kt kilotavu
Tietotekniikassa 1024 tavua (2 potenssiin 10 tavua). Suositeltava lyhenne kilotavusta on kB eikä kt. Yksi tavu on 8 bittiä. Yksi A4-tekstisivu on noin 4 kt. Katso kB.

KÄTKÖMUISTI
KS. Välimuisti.

KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ
Operating system. Ohjelmakokonaisuus, joka vastaanottaa palvelupyyntöjä erilaisilta ohjelmilta (esim. komentotulkilta) ja toteuttaa pyydetyt palvelut käyttäen hyväksi perus syöttö/tulostuspalveluja. Jokaisessa tietokoneessa on koneenvalmistajan kyseiselle laitteistolle tekemä tai hankkima käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmä on joukko ohjelmia, jotka ohjaavat tietokoneen toimintaa. PC-mikroissa käytetään normaalisti PC-DOS tai MS-DOS-käyttöjärjestelmää.

KÄYTTÖLIITTYMÄ
User interface. Johonkin käyttöjärjestelmään kuuluva rajapinta käyttäjän ja käyttöjärjestelmän välillä. Käyttöliittymät ovat usein graafisia ja ikkunoivia. Välineet ja toiminnot, joilla käyttäjä on yhteydessä atk-systeemiin.

LAAJENNETTU MUISTI
Katso EMS.

LAITEOHJAIN
Device driver. Ohjelma(tiedosto), joka mahdollistaa oheislaitteen tai toiminnon käyttöönottamisen CONFIG.SYS-tiedostossa.

LAN Local Area Network
Tietoliikenteessä lähiverkko. Maantieteellisesti rajatun pienehkön alueen sisäistä tietoliikennettä hoitava suuren siirtokapasiteetin omaava verkko, jonka tavallisesti omistaa yksi yritys tai laitos. Verkko koostuu työasemista ja palvelimista. Vertaa MAN ja WAN.

LEVYASEMA
Disk drive. Apumuisti, yleensä kiintolevy tai levykeasema.

LEVYKE
Flopy disk, diskette. Taipuisan muovisen magneettilevyn muodostama apumuisti.

LIM Lotus Intel Microsoft

LM/X LAN Manager UniX
LAN Manager-verkko-ohjelmiston UNIX-versio

LOOGINEN SIVU
Logical page. EMS-muistissa käytettävä 64 kilotavun sivukehys jakaantuu 16 kilotavun loogisiin sivuihin.

M mega
Tietotekniikassa 1024 kilotavua, 1 048 576 tavua. Katso MB ja kB.

MAN Metropolitan Area Network
1) Yleisnimitys alueverkoista, jotka kattavat kaupungin tai jonkun muun taajama-alueen. 2) IEEE 802.6-mukainen verkko, puhe, data ja kuvasignaalit. IEEE 802.6 perustuu DQDB (dual queue dual bus) -menettelyyn, jossa jokainen asema liittyy kahteen vastakkaisiin suuntiin dataa siirtävään optiseen kuituun. Liikennöintinopeus noin 50 - 150 Mb/s.

MAPI Messaging Application Program Interface
Microsoftin määrittelemä rajapinta sanomanvälitysjärjestelmille pyrkimyksenä saada yleispätevä standardi. MAPI koostuu useasta osasta. Katso API, OMI ja VIM.

Mb megabits
Megabitti, miljoona bittiä.

MB megabyte
Megatavu, 1024 kilotavua, 1 048 576 tavua (2 potenssiin 20). Katso kB, kt ja Mt.

MCA Micro Channel Architecture
Mikrokanava-arkkitehtuuri. IBM:n PS/2 Model 50-95 sarjan mikroissa käytetty väylämäärittely. Nykyään monet muutkin yritykset tukevat MCA:a esimerkkinä Olivetti ja Apricot. Väylän nopeus on 20 Mb/s (maks. 40 Mb/s). Katso EISA ja ISA.

MICROSOFT
DOS-käyttöjärjestelmän kehittäjä ja nykyisin maailman suurin ohjelmistotalo. Microsoftin pääomistajana ja toimitusjohtajana toimii William "Bill" H. Gates III. Hän perusti Microsoftin yhdessa Paul Allenin kanssa vuonna 1978.

MINDS MS-DOS Internal Network Driver Scheme
Amerikkalaisen lähiverkkotuotteita valmistavan 3Comin 3+Share verkko-ohjelmiston protokolla-ajurien ryhmä.

MS-DOS Microsoft Disk Operating System
Microsoftin Intel-suoritinpohjaisille mikrotietokoneille kehittämä käyttöjärjestelmä. MS-DOS on yleisin mikrotietokoneiden käyttöjärjestelmistä. Käyttöjärjestelmästä on tehty useita versioita ja josta uusin versio on 6.22. Rakenteeltaan lähes identtinen IBM:n käyttämän PC-DOS käyttöjärjestelmän kanssa.

MS-NET Microsoft Network
Microsoftin valmistama mikrotietokoneiden verkkokäyttöjärjestelmä, jota on lisensoitu useille muille valmistajille. Näitä lisenssejä ovat mm. IBM:n PC-LAN, HP:n Office Share, Digitalin PCSA ja Ungermann-Bassin Net-One. MS-NET on myöhemmin korvattu Microsoftin LAN Manager-pohjaisilla tuotteilla.

Mt megatavu
1024 kilotavua, 1 048 576 tavua. Suositeltava lyhenne megatavusta on MB eikä Mt. Katso kB, kt ja MB.

NABIOS SRV
Network Adaptor BIOS Server
Amerikkalaisen Eiconin kehittämä mikrotietokoneille tarkoitettu X.25 -tietoliikennekortin ohjausohjelma, jolla X.25 -resurssi jaetaan PC -verkon työasemille. Katso BIOS, NetBIOS ja X.25.

NBP NetBIOS Protocol
LAN Manager-mikroverkoissa käytetty, 3COMin kehittämä tietoliikennekäytäntö.

NCB Network Control Block
Mikroverkoissa NetBIOSia käyttävän ohjelman mikrotietokoneen muistiin sijoittama taulukko, joka sisältää toimintaohjeet NetBIOSille. Katso NetBIOS.

NCP Netware Core Protocol
Novell Netware-verkoissa käytetty protokolla, joka siirtää tiedostonkäsittelykomennot ja muut verkon toiminnot työaseman ja palvelimen välillä. Vastaa eräiden muiden mikroverkkojen SMB-(server message block) protokollaa. Katso IPX, SMB ja SPX.

NDIS Network Device Interface Specification
Microsoftin alunperin OS/2 LAN Manager-verkkokäyttöjärjestelmään tekemä määritys, miten protokollat mikroverkon työasemassa tai palvelimessa liittyvät laitteen muistissa toisiinsa ja verkkokorttiin. NDISin avulla eri valmistajien tekemät protokollaohjelmistot voivat liittyä mihin tahansa NDIS-tuen omaavaan verkkokorttiin. NDIS sallii enintään neljä yhtäaikaista protkollaa samallakortilla. NDIS on saatavissa sekä OS/2- että MS/PC-DOS-työasemille. Katso ODI ja OS/2.

NetBEUI NetBIOS Extended User Interface
Microsoftin LAN Manager verkkokäyttöjärjestelmän ohjelmointirajapinta. Katso NetBIOS.

NetBIOS Network Basic Input/Output System
Alunperin IBM:n käyttämä rajapinta Sytekin valmistamalle verkkokortille, joita IBM käytti ensimmäisissä verkotettavissa PC-koneissa. Nykyisin mikroverkossa ohjelmarajapintamäärittely, joka mahdollistaa mikroverkkoa hyväkseen käyttävän ohjelman ottaa yhteys ja siirtää tietoa toisille verkon asemille. Ohjelma antaa NetBIOSissa määritellyllä tavalla toimintaohjeet verkkoohjelmistolle tarvitsematta tietää verkon rakenteesta tai siinä käytetyistä protokollista.

NFP NetWare File Protocol
Verkkokäyttöjärjestelmiä valmistavan Novellin tiedostokäytäntö, joka käyttöjärjestelmän sanomankäsittelijän (NCP) osajoukko. Tämän alapuolella toimivat SPX- ja IPX-verkkoprotokollat. Käytetään myös lyhennettä NFSP. Katso IPX, NCP, NFSP ja SPX.

NFSP NetWare File Service Protocol
Verkkokäyttöjärjestelmiä valmistavan Novellin tiedostokäytäntö, joka käyttöjärjestelmän sanomankäsittelijän (NCP) osajoukko. Tämän alapuolella toimivat SPX- ja IPX-verkkoprotokollat. Käytetään myös lyhennettä NFP. Katso IPX, NCP, NFP ja SPX.

NIC Network Interface Card
Verkkoliitäntäkortti. Tavallisesti mikrotietokoneissa käytetty liitäntäkortti, jonka avulla kone liitetään lähiverkkoon (LAN). Katso LAN.

NIU Network Interface Unit
Lähiverkoissa verkon liitäntäyksikkö, jolla päätelaite liitetään verkkoon. Erityisesti Ungermann-Bass:n Net/One-tuotteesta käytetty nimitys.

NLM NetWare Loadable Module
Novell-lähiverkko-ohjelmistossa (NetWare 386/ver.3.0 alkaen) oleva mahdollisuus, joka antaa kolmannen osapuolen kehittäjälle mahdollisuuden rakentaa ladattavia palvelinsovelluksia.

NOS Network Operating System
Mikrotietokoneympäristössä verkkokäyttöjärjestelmä. Ohjelma, jonka avulla verkonhallinta tehdään ja samalla ohjelma tarjoaa erilaisia palveluita verkon käyttäjille. Muistuttaa toiminnaltaan "tavallista" käyttöjärjestelmää.

ns nanosecond
Nanosekunti 1/0,000000001 sekuntia.

NT New Technology
Microsoftin vuonna 1993 julkistma Windows-käyttöliittymää muistuttava kehittynyt erityisesti verkkokäyttöön tarkoitettu 32-bittinen käyttöjärjestelmä.

NTFS New Technology File System
Amerikkalaisen Microsoftin vuonna 1993 julkistama Windows NT-käyttöjärjestelmän käyttämä tiedostojärjestelmä. Katso FAT ja HPSF.

NUI Network User Identification
Käyttäjätunnus tietoverkossa. Käyttäjätunnus annetaan tavallisesti järjestelmään sisäänkirjoituksen yhteydessä.

ODI Open Data-link Interface
Novell NetWare-verkko-ohjelmistossa versiossa 3.x oleva rajapinta, jonka avulla palvelimen tai työaseman protokollaohjelmisto voidaan liittää lähiverkkokorttiin. ODI sovittaa useita protokollia yhtäaikaisesti samalla lähiverkkokortille. Vastaa toiminnoiltaan Microsoftin NDIS-määrittelyä. Katso NDIS.

OLE object linking and embedding
Ohjelmien väliset käynnistyslinkit. MS-Windowsissa DDE:n päälle rakennettu korkeamman tason tiedonsiirtomahdollisuus. Sovellukseen, esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmalla tehtyyn dokumenttiin voidaan sijoittaa jollain toisella ohjelmalla tuotettu objekti esimerkiksi taulukkolaskennasta laskentataulukko. Tähän objektiin on liitetty myös objektin muokkaamiseen liittyvät tiedot. Objektia hiirellä osoitettaessa käynnistää Windows objektin luoneen sovelluksen ja lataa alkuperäisen objektin sovelluksen käyttöön. Katso DDE.

OMI Open Messaging Interface
Lotus Corporationin kehittämä yleisliityntätapa eri postijärjestelmiin. OMIa tukee mm. Apple Computer ja IBM. Katso API, MAPI ja XAPI.

OPT Open Protocol Technology
Novellin lähiverkko-ohjelmiston periaate, joka pyrkii työasemassa olevista käyttöjärjestelmistä riippumattomaan verkkokäytäntöön.

OS Operating System
Käyttöjärjestelmä. Ohjelma, joka huolehtii, että tietokoneen laitteet kuten levyasemat, muisti, näyttö ja ohjelmat toimivat keskenään määritellyllä tavalla. Käyttöjärjestelmä on siis laitteiston ja ohjelmiston välissä liitäntäpintana. Tunnettuja käyttöjärjestelmiä ovat mm. CP/M, PC/MS-DOS, MVS,unix,VMS ja OS/2.

OS/2 Operating System/2
Alunperin Microsoftin ja IBM:n kehittämä käyttöjärjestelmä Intelin suorittimeen pohjautuville mikrotietokoneille. Luonteeltaan OS/2 on yhden käyttäjän moniajoympäristö. OS/2:ssa ei ole 640 kilotavun rajoitusta MS-DOS:in tapaan, mutta se mahdollistaa DOS-ohjelmien ajamisen. OS/2 tukee kaikkia SAA-arkkitehtuurin mukaisia ohjelmointikieliä. Tällä hetkellä tuote on kokonaan IBM:n hallinnassa ja se tulee tukemaan myös IBM:n omaa PowerPC-(RISC-)suoritinta. Katso MS-DOS ja SAA.

OS/2 EE Operating System/2 Extended Edition
IBM:n kehittämä versio OS/2:sta, joka sisältää varsinaisen käyttöjärjestelmän lisäksi iso- ja minitietokoneyhteyksiä, tietokantatoiminnot sekä verkkokäyttöjärjestelmän. Katso OS/2.

OSI Open System Interconnection Architecture
OSI on standardi siitä, miten järjestelmät ovat avoimesti toisiinsa liitettävissä. OSI-mallissa tietoliikenneohjelmistot on jaettu osiin, joita kutsutaan kerroksiksi. Periaatteena on, että kerroksen tehtävät on määritelty, mutta toteutustapa on jätetty avoimeksi. Jokaisella kerroksella on määritelty rajapintansa, jonka kautta se kommunikoi ylempien ja alempien kerrosten kanssa. Rajapinnan kautta kerrokset vaihtavat keskenään pyyntöjä, ilmoituksia, hyväksymisiä ja vahvistuksia ns. primitiivien avulla. Kerros voi vastaanottaa ylhäältä käskyn muodostaa yhteys, jolloin se voi käskeä alempaa kerrosta muodostamaan yhteyden, jonka jälkeen annetaan ylös vahvistus yhteyden muodostumisesta. Kerros kommunikoi tietoliikenneyhteyden yli mahdollisesti toisessa laitteessa sijaitsevan vastinolion kanssa. Vastinolio on toisessa koneessa toimiva samalla kerroksella oleva ohjelma. Kerroksen ja sen alla olevien kerrosten toimintoja sanotaan palveluksi.

PASCAL
Korkean tason lausekieli, yleinen opetuskäytössä. Tunnetuin kääntäjä on Borlandin kehittämä Turbo Pascal.

PC Personal Computer
Henkilökohtainen tietokone. Käytetään usein myös merkityksessä, joka tarkoittaa Intel 8088-suoritinpohjaista mikrotietokonetta. Nykyisin lyhenteellä tarkoitetaan yleensä PC/MS-DOS-käyttöjärjestelmäpohjaisia mikrotietokoneita. Katso MS-DOS.

PC-DOS Personal Computer Disk Operating System
Microsoftin IBM:n Intel-mikrosuoritinpohjaisille mikrotietokoneille valmistama käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmästä on tehty useita versioita ja uusin on 6.3. Rakenteeltaan lähes identtinen MS-DOS käyttöjärjestelmän kanssa. Katso MS-DOS.

PCDOSRPL Personal Computer DOS Remote Program Load
OS/2-tietoliikenteessä palvelu, jonka avulla DOS-työasema voi käynnistyä levykkeettömänä (diskless workstation). Katso DOS ja OS/2.

PCI Peripheral Component Interconnect
Vuonna 1993 julkaistu 150 laitevalmistajan tukema mikrotietokoneiden paikallisväylämääritys, joka on VESAn paikallisväylää (VLB) kehittyneempi. Se tukee yli 33 MHz ulkoista väylänopeutta (66 MHz suunnitteilla) ja 5 voltin että 3,3 voltin jännitteitä. Siirtonopeus on yli 130 megatavua sekunnissa. Katso ISA, EISA, VLB ja MCA.

PC-LAN Personal Computer Local Area Network
IBM:n kehittämä MS-DOS- ja MS-NET-pohjaisen mikroverkon verkkokäyttöjärjestelmä. Katso MS-DOS ja MS-NET.

PCLP13 Personal Computer LAN Program 1.3
OS/2-tietoliikenteessä palvelutoiminto, jolla DOS-työasema voi hyödyntää OS/2-palvelukonetta. Katso DOS, LAN ja OS/2.

PCMCIA Personal Computer Memory Card International Association
Kansainvälinen vuonna 1989 perustettu järjestö, jonka tarkoituksena on mikrotietokoneiden (PC) muistikorttien ja muistipiirien valmistukseen liittyvien suosituksien tekeminen siten, että ne toimisivat mahdollisimman hyvin eri valmistajien tekemissä laitteissa ja ohjelmissa.

PCNP PC Network Program
IBM:n mikroverkkojen verkonhallintaohjelmisto, joka perustuu Microsoftin MS-NET:iin. Nykyisin ohjelma tunnetaan nimellä IBM PCLP. Katso IBM, IBM PCLP, LAN, MS-NET, PC ja PCLP.

PCSA Personal Computing Systems Architecture
Digitalin kehittämä järjestelmä- ja verkkoarkkitehtuurin laajennus Microsoftin MS-NET-verrkokäyttöjärjestelmään, joka yhdistää VMS-ja DOS-ympäristöt. PCSA-verkossa käytetään palvelijoita, joissa ajetaan VAX/VMS Services for MS/DOS-ohjelmistoa. Palvelijana voi olla MicroVAX, VAX tai PC- LANserver 2000. Palvelijoita käyttävät PC:t ja VAXmate:it, jotka käyttävät DECnet/ PCSA Client-ohjelmistoa. PCSA-verkko koostuu lisäksi ohut-Ethernet-tuotteista sekä erilaisista oheislaitteista. Katso DOS, MS-NET, PC, VAX ja VMS.

PERUSMUISTI
Conventional memory. Muistialue 0 - 640 kilotavua.

PIF Program Information File
Windows 3.x DOS-ohjelmien kuvaustiedosto, jota kautta ohjelmien käynnistys voidaan tehdä hallitummin.

PINGVIINI (PENGUIN)
Lähinnä Etelänapamantereella (Antarktis) elävä kaksijalkainen hyvin hauskalta vaikuttava eläin. Lähimmät (elävät) pingviinit löytyvät Tukholman lähistöltä.

PM Presentation Manager
IBM:n SAA-arkkitehtuurin mukainen käyttöliittymä. Katso SAA.

POST Power-On-Self-Test
ROM-BIOS:ssa sijaitseva testiohjelma, joka mikron (Intel-suoritinpohjainen sekä MS/PC-DOS-käyttöjärjestelmä) käynnistyksen yhteydessä tarkastaa komponenttien toimivuuden. Katso BIOS, MS-DOS ja ROM.

PPN Peer-to-Peer Networking
Vertaisverkko eli verkko jossa työasemat toimivat myös palvelimina

PROTECTED MODE
katso suojattu tila.

PS/2 Personal System/2
IBM:n rekisteröimä tavaramerkki lähinnä mikrokanava-arkkitehtuuriin (MCA) perustuvalle mikrotietokoneelle. PS/2-mikrotietokoneet tulivat markkinoille vuonna 1987.

QEMM Quarterdeck Expanded Memory Manager
Eräs suosituimmista kaupallisista muistinhallintaohjelmista.

RAM Random Access Memory
Tarkoittaa tietokoneessa sellaista muistia, johon voidaan lukea että kirjoittaa. Tiedot pysyvät muistissa kunnes virta katkaistaan.

RIPL Remote Initial Program Öoad
OS/2-tietoliikenteessä käytettävä toiminto, jossa työaseman PC-verkkokortilla oleva ROM-ohjelma lähettää alkulatauspyynnön palvelukoneelle, jolla on määritelty työaseman käynnistysohjelmisto. Toisin sanoen, jos työasema lataa käynnistysvaiheessa ohjelmistonsa verkon takaa, käytetään tästä nimitystä RIPL. Katso OS/2, PC ja ROM.

ROM Read Only Memory
Muistityyppi johon tiedot tallennetaan (maskiohjelmointi) pysyvästi piirin valmistuksen yhteydessä. ROM-muistia voidaan ainoastaan lukea, mutta sille ei voida kirjoittaa tietoa. Tavallisimmat sovellukset ovat pesukoneista, mikroaaltouuneista ja muista massatuotteista.

RS-232-C Recommended Standard 232-C
Standardiliitäntä sarjamuotoisen tiedon välitykseen esim. modeemien ja päätteiden välille. Standardin kehitti alunperin EIA vuonna 1969 yhdessä Bellin laboratorion ja laite valmistajien kanssa. Se on olennaisilta osin yhtäpitävä ITU-T:n (ent. CCITT) ja ISO:n standardien kanssa (V.24 piirimäärittely, V.28 sähköiset tasot ja ISO 2110 liitin).

SAA System Application Architecture
IBM:n kehittämä sovellusarkkitehtuuri, jolla pyritään mahdollistamaan samanlaisten sovellusten kehittäminen eri tyyppisille IBM-tietokoneille. Tavoitteena on myös hajautettujen sovellusten rakentaminen verkoissa oleville tietokoneille. SAA määrittelee käyttöliittymän (Presentation Manager), tietoliikenteen (LU 6.2 ja APPC) ja tietokantatoiminnot (SQL/DB2). Katso APPC, LU 6.2 ja SQL.

SCSI Small Computer System Interface
Mikrotietokoneissa käytetty laiteriippumaton oheislaitteiden liitäntästandardi (ANSI X3.131-1986) ulkoista kiintolevyasemaa, CD-ROM-asemaa, nauhuria tai optisia levyasemia varten. Se on kehitetty Shugart Associatesin 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa valmistetusta SASI (Shugart Associates System Interface)-standardista. SCSI on rinnakkaisväylä, johon voi olla liitettynä 8 laitetta eli mikrotietokone ja 7 oheislaitetta. Tiedon siirtonopeus on noin 4-5 MB/s eli 32 Mb/s (SCSI 2:ssa 16-20 Mb/s). Standardi määrittelee ainoastaan levyohjaimen ja levyn välisen jonotuksen sekä ohjauksen. SCSI:n merkitys on jatkuvasti kasvamassa.

SIMM Single In-line Memory Module
Tietokonetekniikassa muistipiireistä (RAM tai ROM) koottu moduli, joka voidaan helposti kiinnittää tietokoneeseen ilman työkaluja. Pakkaustapaa käyttämällä saadaan pakkaustiheyttä parannettua ja asennustyötä vähennettyä. Katso RAM ja ROM.

SIPP Single in-line Pin Package
Hieman edellistä muistuttava muistikampa. Eräs muistipiirien pakkaustapa.

SIVUKEHYS
Page frame. EMS-muisti näkee yli 1024-kilotavun alueella sijaitsevan muistialueen 640-1024 kilotavun alueelle sijoitettavan sivukehyksen kautta.

SMARTDRV
Windowsin ja DOSin käyttämä kiintolevyn välimuistiohjelma.

SMB Server Message Block
MS-NET ja LAN Manager-pohjaisissa mikroverkoissa protokolla, jolla siirretään tiedostonkäsittelypyynnöt ja -vastet työaseman ja palvelimen välillä. Katso MS-NET.

SMP Server Message Protocol
Novell NetWare-ohjelmiston tiedostoprotokolla. Katso IPX ja SPX.

SMNP Simple Network Management Protocol
TCP/IP:hen pohjautuva verkonhallintalinjakuri; nykyisin varsin laajassa käytössä.

SMTP Simple Mail Transfer Protocol
TCP/IP:hen pohjautuva sähköpostilinjakuri

SNA Systems Network Architecture
IBM:n vuonna 1974 julkaisema hajautetun tietojenkäsittelyverkon yhtenäinen määritys. SNA määrittää verkon osien väliset vuorovaikutukset. SNA-verkon toimintatapa on keskitetty, sillä verkossa on vertikaalisia hierarkiatasoja. SNA-verkko on OSI-mallin tapaan kerrosrakenteinen, mutta se ei ole OSI-mallin mukainen. Keskeisin SNA-ohjelmisto on VTAM.

SPX Sequenced Packet Exchange Protocol
Novell NetWaren SPP:stä kehitetty kuljetusprotokolla. Katso IPX ja NCP.

SQL Structured Query Language
Relaatiotietokantojen käsittelyssä käytetty Mr. Coddin kehittämä kyselykieli. Tietokannoista voidaan SQL:llä tehdä kyselyitä. SQL:ää käyttämällä voidaan määritellä, muuttaa ja poistaa kokonaisia tietokantatiedostoja. Sillä voidaan myös luoda uusia tietueita ja käsitellä olemassa olevia tietueita sekä määritellä suojaus datan tietyille osille. Kieli on pitkälle ANSI:n ja ISO:n standardoima. Lähivuosina SQL on merkittävä hajautettujen tietokantojen toteutuksessa.

SRAM Static RAM
Staattinen RAM-muisti. Ei vaadi virkistystä kuten DRAM eli on nopeampaa mutta kalliimpaa. Käytetään yleensä välimuisteissa. Hakuaika 15-30 nanosekuntia.

STEALTH
QEMM 386-ohjelman käyttämä tapa vapauttaa ROM-muistien varaama tila ylämuistiksi.

STP Shielded Twisted Pair
Suojattu parikaapeli

SUOJATTU TILA
Protected mode. Intelin 80286/386/486/Pentium/Sextium-suorittimet voivat siirtyä suojattuun tilaa. Tällöin ne kykenevät näkemään ja käsittelemään muistia ja muistinhallintaa tehokkaammin kuin normaalissa ns. 8086-tilassa.

T tera
Tietotekniikassa 1024 gigatavua.

TB terabyte
Teratavu. Tietokonetekniikassa 2 potenssiin 40 tavua eli 1 048 576 megatavua. Katso kB ja MB.

TCP Transmission Control Protocol
Yleisesti lähi- ja laajaverkoissa käytetty tiedonsiirron linjakuri, joka ei ole ISO/OSI-mallin mukainen, mutta sijoittuu kuitenkin suunnilleen sen 4.kerrokselle; on alunperin Yhdysvaltain puolustusministeriön DoD:n kehittämä.

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol
Laajalti lähi- ja laajaverkoissa käytetty tiedonsiirron linjakuri, joka ei ole ISO/OSI-mallin mukainen, sijoittuu kuitenkin suunnilleen sen 3. ja 4.kerrokselle; alunperin Yhdysvaltain puolustusministeriön DoD:n kehittämä. Käytössä mm. Internet- ja Unix-verkoissa.

TIIVISTÄMINEN
Compress. Tiivistämisellä (kompressointi) tarkoitetaan apumuistilla olevien useammassa palassa olevien pirstoutuneiden tiedostojen yhdistämistä yhtenäiseksi alueeksi.

TP Twisted Pair
Kierretty parikaapeli

TPA transient program area
RAM-muistin alue, joka varataan ohjelman käyttöön ohjelman käytön ajaksi sanotaan TPA:ksi.

TSR Terminate and Stay Resident
Useimmiten käytössä olevan sovelluksen taustalla toimiva muistinvarainen ohjelma. Mikroympäristössä tällaisia ovat esimerkiksi eräät DOSin apuohjelmat (DOSKEY, KEYB, SHARE) sekä mm. PC-Tools- tai Sidekick-ohjelma.

UACC Universal Access Authority
Palvelimen resurssin käyttöoikeudet voidaan määritellä sitomatta niitä käyttäjään tai käyttäjäryhmään. OS/2-tietoliikenteeseen liittyvä käsite.

UBI Ungermann-Bass Inc.
Ralph Ungermannin ja Charlie Bassin 1970-luvun lopulla perustama yritys, joka on keskittynyt lähiverkko- tuotteisiin. Yritys on alallaan maailman johtavia lähiverkkotuotteiden toimittaja. Katso LAN.

UMA Upper Memory Area
Ylämuistialue. Tarkoittaa muistialuetta 640 - 1024 kilotavua.

UMB Upper Memory Block
Ylämuisti(lohko). Muistialueella 640-1024 sijaitseva vapaa RAM-muistin alue. 386/486/Pentium-koneissa voidaan ladata ohjaimia ja taustaohjelmia UMB-muistin. Katso HMA, EMS, LIM, MS-DOS ja XMA.

UNC Universal Naming Convention
Lähiverkon resurssien nimeämiskäytäntö.

UNIX Monen käyttäjän moniajokäyttöjärjestelmä, saatavissa monenlaisille laitteistoille PC:stä supertietokoneille; yleinen verkkopalvelimissa sekä työasemissa

UPS Uninterruptible Power Supply
Nimitys laitteesta, jossa verkkojännite tasasuunnataan ja varataan akkuihin, joista sähkö vaihtosuunnataan ja syötetään kuormaan. Näin kuorman puolella sähkö on täysin katkotonta. Lisäksi muut verkkojännitteen häiriöt suodattuvat pois. (Laitteella ei ole vakiintunutta suomalaista nimeä.)

VAP Value Added Process
Novell-lähiverkko-ohjelmistossa (NetWare Versiot 2.X) oleva mahdollisuus, joka antaa kolmannen osapuolen kehittäjälle mahdollisuuden rakentaa ladattavia palvelinsovelluksia.

VCPI Virtual Control Program Interface
Eräs jatketun muistin hallintatapa.

VDS Virtual DMA Service
Mahdollistaa väylänhaltijakorteilla (bus mastering) muistin osoittamisen 386/486/Pentium-suorittimilla niiden 8086-virtuaalitilassa turvallisesti.

VGA Video Graphics Array
80-luvun lopussa stanrdiksi muodostunut näytön ohjausstandardiksi. VGA-näytöllä voi esittää 16 tai 256 eri väriä samanaikaisesti 640*480 tai 320*200 tarkkuudella.

VINES Virtual Network System
Amerikkaisen lähiverkkotuotteita valmistavan Banyan mikroverkkojen verkkokäyttöjärjestelmä.

VIRTUAALIMUISTI
: Virtual memory. Kiintolevylle sijoitettava ohjelman käyttämä muisti, joka toimii RAM-muistin jatkeena. Oleellisesti hitaampaa kuin normaali RAM-muisti. Windows- ja muut kehittyneet käyttöjärjestelmät käyttävät virtuaalimuistia.

VIRTUAALITILA
: Virtual mode. Virtuaalitilalla tarkoitetaan yleensä 8086-suorittimen toimintatilaa jota 386/486/Pentium-suoritttimet pystyvät moniajossa jäljittelemään.

VIRTUAALI TODELLISUUS
: Virtual reality. Ensi vuosituhannella käyttöön otettava ajasta ja paikasta riippumaton kehittynyt käyttöliittymä ja järjestelmä. Alkeisversioissa käyttö tapahtuu datapukujen-, päähineiden ja hanskojen avulla.

VLB
: VESA local bus
VESA:n vuonna 1992 määrittelemä paikallisväylä mikrotietokoneille.

VMM
: Virtual Memory Manager.
Windows 3.x virtuaalimuistin hallintaohjelma.

VRAM
: VideoRAM
Käytössä lähinnä nopeimmissa näytönohjaimissa videomuistina.

VxD
: Virtual Device Driver
Windowsin käyttämä menetelmä siirtää laiteohjaimia jatkettuun muistiin perusmuistin sijasta.

VÄLIMUISTI
: Cache memory. Joko RAM-muistin ja suorittimen välillä, suorittimessa tai kiintolevyn ja RAM-muistin välissä sijaitseva ohjelma tai laite, jolla nopeutetaan tiedon hakua. Toimii eräänlaisena tietosiilona, jonka kautta kaikki tieto kulkee. Tieto voidaan hakea välimuistista useita kertoja nopeammin kuin alkuperäisestä sijaintipaikasta.

WAIS
: Wide Area Information Server
Yksi Internetissä käytössä oleva tiedon etsintämenetelmä.

WAN
: Wide Area Network
Tietoliikenneverkko, jolle on tyypillistä maantieteellinen ulottuvuus paikkakunnalta toiselle tai maan rajojen ulkopuolelle aina maanosien väliseksi verkoksi.

WINDOWS
: Microsoftin tuotemerkki heidän kehittämää graafista käyttöliittymää varten. Uusin versio on 3.11, versiota 4.0 odotetaan markkinoille vuoden -95 alkupuolella (koodinimi Chicago).

WIMP Windows Icon Mouse Pull-down menus
Graafisen käyttöliittymän peruselementtejä eli ikkunointi, kuvakkeet, hiiri sekä alasvtovalikot.

WPS Windows Presentation Shell
WPS on OS/2 version 2.x graafisen käyttöliittymän nimi.

WPMA Windows & Presentation Manager Association
Amerikkalainen Windows- ja Presentation Manager-käyttäjien järjestö.

WYSIWYG What You See Is What You Get
Graafisen käyttöliittymän tiedon esitystapa eli se mitä näytöllä nähdään, tulostuu semmoisenaan myös paperille.

WWW WorldWideWeb
Hypertekstipohjainen Internetin käyttöliittymä. Yleistyy erittäin nopeasti ja tekee Internetistä helppokäyttöisen.

XMS Extended Memory Standard (Specification)
Microsoftin määrittelemä käytäntö, jossa sovellusohjelmien käyttöön MS-DOS käyttöjärjestelmäpohjaisissa mikroissa saadaan 1024 kt:n yläpuolinen muistialueita.

XMM Extended Memory Manager
XMS:n laiteohjain muistinhallintaan, jota käytetään mikrotietokoneissa.

YLÄMUISTI
Katso UMB.

YLÄMUISTIALUE
Katso HMA.

ÖÖÖÖÖÖÖÖÖÖ öööööö???????????????
Ilmaisu, jota toivottavasti et tarvitse tämän kirjan luettuasi!

HAKEMISTO

< 490, 502, 515
> 478, 490, 502, 515
>> 490, 515
%CONFIG% 109, 121, 497
@ 487, 488, 492, 521
| 490, 502, 517
1 ja 2 megatavun laitteisto 411
16 megatavun laitteisto 413
1984 13
286grabber 379
32-bit disk access 393
32-bit file access 393
32-bitin levynosoitus 418
32-bitin levyosoitus 395
32-bitin tiedosto-osoitus 393
386 13
386 enhanced mode 371
386-tila 371
386grabber 379
386LOAD.COM 213
386LOAD.SYS 213, 214
386Max 78, 86, 212
386MAX.SYS 213
3Com 360
4 megatavun laitteisto 412
486-malli 14
8 megatavun laitteisto 412
80286 . . . . . 9, 12, 13, 372
80287 12
80386 . . . . . 9, 13
80386DX 11, 12
80386SX 11-13
80387DX 12
80387SX 12
80486 . . . . . 9, 14
80486DX 9, 11, 12
80486DX2 . . . . . 9, 11, 12
80486SX 11, 12, 14
80487SX 12
8088 . . . . . 9, 13

A20-muistilinja 77
Access denied 485
Adaptec 41
Addstor 241
Advanced chip set setup 52
Advaanced cmos setup 51
Aivot 9
AMD 9
American Megatrends 21
AMI 21
AMI-BIOS 47
ANSI.SYS 261, 284, 529
AntiVirus 382
Any key 501
API 308
Apple 7
Application Program Interface 308
APPS.INF 376
Aritmetiikkaprosessori 12
ASCII 16
ASPI4DOS.SYS 278, 296, 308
AST 72, 75
AT 9
AT Cycle Wait State 53
AT-malli 13
ATI 21
ATTRIB 95, 485, 486
AUTOEXEC.BAT 100, 103, 382
ohittaminen 113
OS/2 466
AUX 476
Auxiliary memory 20
AVI-video 45
Award 21

Backfill 75, 212
BACKUP
errorlevel-koodit 511
Bad command or file name 101, 488, 508
Basic Input Output System 9
Batch file missing 525
Batch language 475
Bill Foster 502
BIOS ROM 9,21, 93
BIOS-piiri 9
Bit 10
Bitti 10, 16
BM 7
BOOT 106, 473
Boot sector 230
Borland 78
BREAK 96, 565
Brief 369, 475
BUFFERS 124, 201, 304
Bus 44
BUUTILEVYKE 368
Byte 17

Cache 35, 256, 258
Cache controller 24
Cache hits 259, 415
Cache memory 52
Cache misses 259, 415
Cache Read Wait State 53
Cache Write Wait State 53
Cacheable RAM Address Range 53
CALL 487, 489, 490, 566
CAM 41
CAS-signaali 29
CD-R 31
CD-ROM 31
CD-ROM-liitäntäkortti 88
CD-ROM-lukulaite 31, 68,357
CEMM.SYS 73
Central Point 382
Central Point Software 91
CGALOGO.LGO 379
CGALOGO.RLE 379
Change 393

CheckIt Pro 91
Chicago 7
CHKDSK 228, 537
errorlevel-koodit 511
CHKSTATE.SYS 196
CHOICE 487, 514, 534
errorlevel-koodit 511
CLOCK$ 476
CMD 475
CMOS 23
CMOS-muisti 23
COMM.DRV 379, 386
COMMAND 489, 571
COMMAND /C 489, 490
COMMAND /K 489
COMMAND.COM 95, 487
COMMAND/C 490
COMMDLG.DLL 377
COMMIT 471
Commodore 7
Commodore Pet 502
Common Dialog 377
Compaq 13
Compress 236, 256, 264, 265, 422
Compressed Volume File 245
COMSPEC 122, 509
CON 476, 515
CONFIG.SYS 97, 121, 291, 382
OS/2 465
CONFIG.SYS-tiedosto 96
CONTROL.INF 376
Conventional memory 20, 63, 185
CORETEST 38
CP/M 7
CPAV 382
Create New Drive 251
Cursor 100
Custom Setup 193, 374
CVF-tiedosto 245, 251
Cyrix 9

DAT 30
DataSampo 593
DBLSPACE.000 242
DBLSPACE.BIN 95, 242, 243, 299
DBLSPACE.EXE 125, 129
DBLSPACE.nnn 243
DBLSPACE.SYS 173, 243, 299, 304
DEFRAG 92, 265, 422
errorlevel-koodit 511
DEFRAG.EXE 133
Defragmentation 236
Delete sentry 220
Delete tracking 220
DELTREE
errorlevel-koodit 511
Desqview 72, 75, 77
DEVICE 135
DEVICE? 98
DEVICEHIGH 83, 85, 92, 137, 297
Diamond 21
Digital Research 7
Digitointialusta 8
DIP-piirikotelo 26
DIRCMD 119, 508
DISKCOMP
errorlevel-koodit 512
DISKCOPY
errorlevel-koodit 512
DiskFix 228
DISKTOOL 95
Display driver 407
Display shadow memory 21
DISPLAY.DRV 379
DOS 139, 291
DOS-extender 78
DOS=HIGH 81, 291
DOSSHELL 267
DOUBLE_BUFFER. 158, 175
DOUBLESPACE 241
DoubleSpace-levynpakkaus 438
DPMI 78, 371, 389
DR DOS 7
Dr Solomon AntiVirus Toolkit 382
DRAM 26, 27
Driver 321, 386
DriveSpace 241, 253
DRVSPACE 241
DRVSPACE.BIN 95, 299
Dual boot 509
DX2 11
DX4 . . . . . 9, 11, 12
Dynamic Random Access Memory 26

ECHO 487, 492, 521, 572
EDIT 262, 475, 480
EDIT.HLP 483
EDLIN 262, 475, 479
EEMS 75
EGALOGO.LGO 379
EGALOGO.RLE 379
EGAMONO.LGO 379
EGAMONO.RLE 379
EISA 9
EISA-väylä 44
EMM386 73,78
EMM386.EXE . 81, 83, 92, 167, 173, 295, 296, 321
EMMExclude 88
Emolevy 8, 9
EMS 72, 83, 193, 371, 389, 411
EMS 3.2 72
EMS 4.0 72
EMS.SYS 73, 80
EMS-MUISTI 75, 310
EMS40.SYS 73, 80
Ergo 78
Erikoisnäytönohjain 69, 88
ERRORLEVEL 511
ESDI 395
EtherExpress 360
Ethernet 360
Exclusive in Foreground 421
Existing drive 243, 251
Expanded memory 20, 310
Expanded Memory Specifications 3.2 72
Express Setup 193, 374
Extended Error 5 485
Extended memory 20, 74
EXtended memory Manager 77
EXtended Memory Specification 76

F5 ... 98, 114
F8 ... 98
FastSCSI ... 39
FAT ... 220, 230, 236, 438
FCBS ... 141, 201, 304
File Allocation Table ... 230, 236, 438
FILE0000.CHK ... 229,231
Filename ... 475
FILES ... 142, 201, 304
FIND ... 517, 518, 573
errorlevel-koodit ... 512
FIX ... 230
Fixed disk ... 30
FIXEDFON.FOX ... 379
Floptical ... 359
FONTS.FON ... 379
Fonttitiedosto ... 387
FOR ... 494, 575
FOR...IN...DO ... 494
FORMAT ... 95, 511, 530
errorlevel-koodit ... 512
FOT ... 387
Fragmentation ... 236
Frame ... 72, 312
FRAME=NONE ... 312
Full optimization ... 237

Gates, Bill ... 63
GDI ... 386
GDI.EXE ... 386, 389
General Protection Fault ... 413
Genoa ... 21
Gigatavu ... 18
GOTO ... 109, 487, 496, 497, 576
GRAFTABL
errorlevel-koodit ... 512
Graphical Device Interface ... 386
GUARD ... 382

Hakuaika ... 38
Hard disk ... 30
Hardcard ... 359
Heittovaihtotiedosto ... 391
Heksadesimaali ... 68
HERCLOGO.LGO ... 379
HERCLOGO.RLE ... 379
Hidden Refresh ... 52
High Performance File System ... 236
Hiiri ... 8
HIMEM.SYS ... 76, 81, 92, 171, 287, 291
Hit rate ... 24
HMA ... 77, 291
HMA-memory ... 20
HMA-muisti ... 77
HPFS ... 236
HPSYSTEM.DRV ... 386

IBM ... 7, 78
IBM PC ... 13
IBM PS/2-koneet ... 362
IBM2SCSI.ADD ... 467
IBMBIO.COM ... 95
IBMDOS.COM ... 95
IBMINT13.I13 ... 467
IBMIO.COM ... 95
IF EXIST ... 413, 523
IFSHLP.SYS ... 427
IFSMGR.386 ... 438
IIT ... 9
INCLUDE ... 108, 143
INI-TIEDOSTOT ... 440
Insufficient memory ... 286
INT15-rajapinta ... 79
INT21 ... 438
Intel ... 9, 72, 78
Intelligent Graphics ... 78
Interleaved Memory ... 29
Internal Cache memory ... 52
Internal command ... 487
Internet Packet eXchange ... 343
Invalid command or filename ... 101
IO.SYS ... 93, 95
IPX ... 343
ISA-väylä ... 44

Jatkettu muisti ... 72, 74
Jatketun muistin ohjain ... 77
Jumiutuminen ... 259

KBDFI.DLL ... 386
KBDHP.DRV ... 386
KBDMOUSE.DRV ... 386
KBDxxx.DLL ... 386
Kehote ... 100
Kellotaajuus ... 11
Kernel ... 380, 386
Keskusmuisti ... 19
Keskusyksikkö ... 8
Ketjutus ... 40
KEYB
errorlevel-koodit ... 512
Keyboard Reset Control ... 52
KEYBOARD.DLL ... 379
KEYBOARD.DRV ... 379, 386
Kide ... 34
Kiintolevy ... 30, 38
Kiintolevyn ohjain ... 68
Kiintolevyn tiivistäminen ... 422
Kiintolevyn välimuisti ... 258, 415
Kilotavu ... 16
Kohdistin ... 100
Komentojonokieli ... 475
Kontaktireuna ... 26
Korttikiintolevy, ... 88
Kovalevy ... 30
KRNL286.EXE ... 386
KRNL386.EXE ... 386
Kursori ... 100
Kuvanlukija ... 8, 68
Käyttömuisti ... 9, 22

Laajennettu muisti ... 72, 310
Laajennetun muistin ohjain ... 73
Label ... 487
Label not found ... 109
LADDR ... 41
Laiteohjaimet ... 526
Laitteistovaatimukset ... 377
LAN Manager ... 387
LAN Manager 1.X basic-työasema ... 325

Laserkirjoitin 8
LASTDRIV 201
LASTDRIVE 144
Lataamisjärjestys 86
Lazy write 259
Lev-Zimpel- 240
Lev-Zimpel-Huffman 240
Levyke 30
LH 103, 256, 301, 303
LIM-EMS 72
LIM=NO 327
LIM=YES 327
Lisämuistikortti 75
LOADHI.COM 201
LOADHI.SYS 201
LOADHIGH 83, 85, 92, 103, 145, 256, 301
Local Bus 44
Locus 78
Lomitettu muisti 29
Lomitustekniikka 28, 65
Looginen sivu 72
Lost cluster 230
Lotus 1-2-3 versio 3.1 360
Lotus Development 78
LPT1 527
LPT3 515
Lukumuisti 9
Lukutiedosto 485

Mach-32 42
Magneettinauha 31
Manifest 88, 183, 200
Master Mode Byte Swap 52
Matematiikkasuoritin 9, 12, 33
Matriisikirjoitin 8
MAXWAIT 471
MCA 9
MCGA 407
MDA 90, 195, 303
Media descriptor 230
Megatavu 16, 18
MEM 147, 198
MEM /C 185
MEM /P 184
MemMake 314
Memmaker 92, 192, 314
MEMMAKER.EXE 148
MEMMAKER.INF 194
MEMMAKER.STS 199
MEMMAM 471
Memory management 63
Memory Parity Error Check 51
Memory Read Wait State 53
Memory Write Wait State 53
MEMTEST 296
MENUCOLOR 106, 149
MENUDEFAULT 106, 150
MENUITEM 106, 151
MHz 11
Microsoft 7, 72
Microsoft CD-ROM Expansion 308
Microsoft Diagnostics 88, 177
Mikrokanava 9
Mikroprosessori 9
Mikrosuoritin 9, 10
[illegible] 421

Moniajo 72, 421
Monochrome Display Adapter 303
MORE 478, 505, 517, 579
Motherboard 8
Mouse 275, 303
MOUSE.COM 80
MOUSE.DRV 379
MOVE 471
errorlevel-koodit 512
MRCI 255
MS-NET-TYÖASEMA 342
MSAV
errorlevel-koodit 512
MSCD001 304
MSCDEX 302, 308
MSCDEX.EXE 153, 402
MSD 23, 88, 91,154, 177, 183
MSDOS.SYS 93, 95
MSNET.INI 342
Muistialueen poissulkeminen 88
Muistialueen sisällyttäminen 90
Muistin fragmentoituminen 86
Muistin nopeus 28
Muistipiiri 9
Muistiprotokollat 75
Muititesti 93, 172
Muistityypit 16
Mukautettava asennus 374
MULTICONFIG 92

NAV 382
NCACHE 259, 415
NDD 228
NDOS 113
NET.EXE 327
NET3055 327
NETBIND.EXE 327
New Technology File System 236
NiCd 23
NNANSI 261
No path 508
NOEMS 297, 304
NOMOVE 471
Non-Cacheable Block-1 and Block-2
Base 53
Non-Cacheable Block-1 and Block-2
Size 53
Nopeustestit 33
Norton Editor 369
Norton Utilities 91
NOSWAP 471
Novell 7
nS 28
NT 7
NTFS 236
NUL 476, 528
NUMLOCK 107, 580
Näennäismuisti 393, 417
Näppäimistö 8
Näytön laiteohjain 407
Näytönohjain 21, 42, 68

Oak Technologies 21
OEMANSI.BIN 379
OEMFONTS.FON 379
[illegible] 376

OPTIMIZE 208
Optimointi windows-ympäristössä 408
Oracle 79
OS/2 . . . . . 7, 31, 33, 72, 465
Osoiteväylä 19
Out of environment space 525, 587
Overdrive 12, 14
Overlay 65

P24T 15
P6 15
Page frame 72
Page Mode 28, 29
Paikallisväylä 9
Paradise 21
Paradox 79
PARAMETRIT 504
Paristo 23
Pariteettipiiri 25
Pariteettitarkastuspiiri 25
Pariteettivirhe 25
Parity Error 25
PATH 116, 508, 581
PAUSE 487, 514, 521, 583
PAUSEONERROR 471
PC-CACHE 259, 415
PC-malli 13
PCI-väylä 9.44
PCTCP.INI 351
PCTools 91
Peliohjain 8
Pendergrass 502
Pentium 9, 10, 12, 15
Permanent swap file 236, 251, 253, 391,393
Perusmuisti 63
Peräkkäisrakenne 520
Phar Lap 78
Phar-Lap 78
Phoenix 21
PIF 371, 390
PIF-EDITOR 404
PIF-tiedosto 390
PIFEDIT 404
Piirturi 8
Pika-asennus 374
Pipe 517
PKZIP 550
Poistonseuranta 220
Polkulauseke 508
POST 93
POST-toiminto 93
Primary cache 24
PRINT 504
Print Manager 118
Printing System 46
PRINTMONBUFSIZE 471
PRIORITY 471
PRN 476
Program Information File 390
Prompt 100, 117, 509, 584
Prosessori 19
PROTECONLY 471
PROTECT 471
Protected mode 74, 438
PROTMAN.DOS 208
PROTSHELL 471

Putki 517
Pysyvä heittovaihtotiedosto 236, 253, 391

QBASIC 369
QDOS 7
Qedi 369
Qedit 369, 475
QEMM 78, 86, 317
QEMM.COM 201
QEMM.SYS 201
QEMM386 78
Qualitas 78
Quarterdeck 75, 77, 78, 317

RAM 9, 21, 22, 258
RAM-cram 64
RAM-disk 256, 408
RAM-levy 256, 267, 268, 422
RAM-muisti 19, 22, 36
RAMDRIVE.SYS 81, 174, 268, 286,304
RAMDRIVE: Insufficient memory 286
Random Access Memory 19, 22
Rational Systems 78
Read Only Memory 19
Redirector 321
REG.DAT 414
REM 80, 487, 502, 586
REPLACE
errorlevel-koodit 512
Reserved memory 68
RESET 260
RESTORE
errorlevel-koodit 513
Resurssit 389
RLE 379
RMSIZE 472
ROM 9, 21
ROM BIOS 19
ROM-muisti 19, 21
Romppu 31
RUN 472
Run Length Encoded 379

SAS 73
SBPCDXA.SYS 278, 304
SCANDISK 92
SCANDISK.INI 235
SCANDISK.LOG 231, 234
SCSI 39, 278, 296, 308, 395
SCSI-ohjain 88
SD 236
Seattle Computer Systems 7
Secondary cache 24
Sektio 106
Selectors 390
Selektorit 390
SENTRY 220
SET 112, 114, 472, 508, 587
SETUP 21
SETUP.INF 376, 377
SETVER
errorlevel-koodit 513
SETVER.EXE 175, 284
Shadow memory 21
Shadow-muisti 363
Sharing violation 554

SHIFT ... 487, 503, 504, 506, 589
SI ... 91
Siirtonopeus ... 38
Siirtopuskuri ... 403
SIMM-muisti ... 26
Single ALE Enable ... 52
SIPP ... 26
Sivukehys ... 72
SIZE ... 244
SIZER-ohjelman ... 196
Slow Refresh ... 52
SMARTDRIVE ... 24
SMARTDRV ... 256, 259, 275, 286, 415, 438
SMARTDRV.EXE ... 81, 157, 175, 259
SMC ... 360
SORT ... 516-518, 590
SOUND.DRV ... 379
SPART.PAR ... 391
SPEEDISK ... 236, 265, 422
SRAM ... 23, 27
Staattinen muistipiiri ... 23
Staattinen piiri ... 27
Stac Electronics ... 241
Stack overflow ... 310
Stacker ... 241, 242
STACKS ... 160, 304
Standard CMOS setup ... 49
Standard mode ... 371
Starting MS-DOS ... 98
Static Column ... 28, 29
Static Column-piiritekniikka ... 29
Stealth ... 201
Streamer ... 31
SUBMENU ... 106, 161
Suojattu tila ... 74
SuperpPrint ... 46
Superstor ... 241, 242
Surface scan ... 230
SWAP ... 471
Swap file ... 391
SWAPPATH ... 472
SWAPPER.DAT ... 472
SWITCHES ... 98, 162
Symantec ... 91
Syntax error ... 114, 506, 510, 525
Syquest ... 359
SYS ... 95
SYS.COM ... 95
SYSINFO ... 91
System Boot Up Sequence ... 51
System Boot Up Speed ... 52
SYSTEM.DRV ... 379, 386
SYSTEM.INI ... 394
Syöttöväline ... 8
Sähkökatkos ... 259

Tandy ... 7
Tarkistussumma ... 25
Tavu ... 16
TED ... 369
TEMP ... 278, 413, 509
Temporary ... 391, 393
Temporary files ... 267
Terminaattori ... 40
TESTMEM ... 172
THREADS ... 472
TIMESLICE ... 472
TMP ... 278, 413
Toimintatila ... 371
Token Ring ... 360
TOKREUI.COM ... 321
TRACE ... 472
TRACEBUF ... 472
TRACEFMT ... 472
TRANSLAATIOPUSKURIT ... 403
Translation buffers ... 403
Trident ... 21
TrueType-kirjasinlaji ... 387
Tseng ... 21
TSR ... 281, 402
TTF ... 387
Tulostuksenhallinta ... 118
Tuplalevy ... 241

UAE ... 413
UMA ... 296
UMB ... 68, 83
Umpilevy ... 30
UNDELETE ... 163, 220
UNDELETE.INI ... 220
UNDO-asema ... 232
UNFORMAT ... 165, 227
Unfragment files only ... 237
UNIX ... 72
Upper Memeory Area ... 296
Upper memory ... 20, 68, 185
Upper Memory Block ... 68
USER ... 386
USER.EXE ... 386, 389

Vaccine ... 382
Vaihdettava kiintolevy ... 31, 68
Vakiotila ... 371
Valintarakenne ... 523
Vapaiksi ylämuistilohkoiksi ... 68
Varattu muisti ... 68
Varatut muistialueet ... 364
Varjomuisti ... 21
VCACHE ... 261, 438
VCPI ... 73, 78
VCPI-laajennus ... 78
VCPI-ohjelmat ... 360
VCPI-protokolla ... 73
VCXPI-standardi ... 78
VDS ... 158, 175
VERBOSE ... 296
Verkkokortti ... 68, 88, 360
VFAT ... 424, 438
VFAT.386 ... 438
VGA-näytönohjain ... 181
VGALOGO.LGO ... 379
VGALOGO.RLE ... 379
Video BIOS Area Cacheable ... 54
VIDRAM ... 201
Virex ... 382
Virkistys ... 27
Virtuaalimuisti ... 391
Virtuaalimuistin ... 371, 389
Virtuaalitila ... 74
Virtual Control Program Interface ... 78
Virtual memory ... 20, 389, 417
Virtual mode ... 74

VRAM 42
VREDIR.386 438
VxD 437
Välimuisti 23, 35, 258, 415
Välimuistiohjain 24
Väylä 9, 44

WD 21
WD 1003 395
Western Digital 21
WideSCSI 39
WIN 384
WIN.CNF 379
WIN.COM 379, 380, 386
WIN386 403
WIN386.SWP 391
Winchester 30
WINDIR 510, 560
Windows 4.0 . . . . . 31, 72
Windows for Workgroups 424
Windows in Background 421
Windows in foreground 421
Windows NT 7, 31, 33, 72, 236
Windsock 60
WINPMT 120, 560
WinPrinter 46
WINSTART.BAT 120, 402, 562
WINVER.EXE 381
Word 475
Word Perfect 257, 475
WORKGRP.SYS 304
WP 257

XCOPY 522
errorlevel-koodit 513
XMAEMS.SYS 73
XMM 77
XMS 72, 76, 281, 371, 389
XMS-muisti 76
XMS-standardin 287
XMSMMGR.EXE 380
XMSNETX.EXE 345

Yksiväritekstinäyttö 90, 303
Yleinen sovellusvirhe 413
Ylämuisti 68, 296
Ylämuistilohko 68
Ympäristömuuttujat 114, 508
Ympäristömuuttujat Config.sys:issä 112

Äitikortti 8, 9

[386 enh] 379, 394, 437
[boot] 380
[Common] 108
[data] 377
[loadopts] 327
[winexec] 380
[workstation] 327